

ZAWÓD i ŻYCIE

CZASOPISMO POŚWIĘCONE WIEDZY TECHNICZNEJ I RZEMIEŚLNICZEJ

KRAKÓW * ROK SZKOLNY 1943/44 * NR. 3

ZAWÓD I ŻYCIE

* * *

W SŁUŻBIE NAUKI

W tysiącach pracowni naukowych całego świata trwają uczeni pochyleni nad szkłem mikroskopu. Łączy ich jedna wielka idea: niesienia pomocy cierpiącej ludzkości, wydzierania naturze jej tajemnic. Nieznani, niekiedy nawet zupełnie zapomniani, wypełniają swą szczytną służbę w ciszy laboratoriów, a tylko od czasu do czasu dowiadujemy się o wspaniałych rezultatach ich prac.

W pogoni za coraz nowymi odkryciami sięgnął uczony w dziedzinę już całkowicie niedostępną dla wzroku ludzkiego, w dziedzinę komórek, bakterii i innych drobnoustrojów. Swe słabe oczy uzbroił w szkła, zbudował mikroskopy i zagłębił się w swej żmudnej pracy. Posuwając się naprzód krok za krokiem, stwierdza na pewnym poziomie swych badań, że nie wystarczają już tak dobrze pełniące dotąd swą rolę drobnowidze. Uczeni potrzebują jeszcze silniejszych powiększeń. Większych powiększeń? — Niestety! — stwierdza fizyka — silniejszych powiększeń nie uzyskamy. Nie pomogą tu nic silniejsze mikroskopy, lepsze oświetlanie badanego przedmiotu, gdyż trudności tkwią w naturze samego światła. Widzialna część promieniowania świetlnego zaczyna się od długości fali około 0,0004 mm przy czerwieni, a kończy na długości 0,0008 przy fiolecie. Jeżeli zatem badany przedmiot ma wielkość rzędu długości fali świetlnej, nie możemy mieć nadziei, że uda nam się przy pomocy widzialnych dla naszego oka promieni ustalić kontury tego przedmiotu. Szczegółów nie dostrzeżemy, stosując nawet największe możliwe powiększenia. Natura sama postawiła więc nieprzekraczalne granice dla śmiałków, chcących wydrzeć jej tajemnice.

Nieprzekraczalne?... A jednak...

W roku 1904 powstaje myśl użycia do celów mikroskopii krótkich niewidzialnych już dla naszego oka promieni nadfiołkowych. Promienie takie są coprawda niewidzialne, to znaczy dla oka ludzkiego niedostrzegalne, działają jednakże na płytę fotograficzną podobnie jak promieniowanie widzialne, a więc... Mikroskop należy tu tylko zaopatrzyć w aparat fotograficzny i powiększone obrazy fotografować. Granica dostępnych powiększeń rozszerzona została 10-krotnie!

promieniowanie	świetlne		ultrafioletowe	elektronowe
przyrząd	Lupa 	Mikroskop 	Ultramikroskop 	Mikroskop elektronowy 
długość fali	0·0004÷ 0·0008 mm		0·00007÷ 0·0004 mm	0·0000000006 mm przy napięciu 50000 V
granica powiększeń	1/100 mm	1/1000 mm	1/10 000 mm	1/100 000 mm

Ryc. 1.

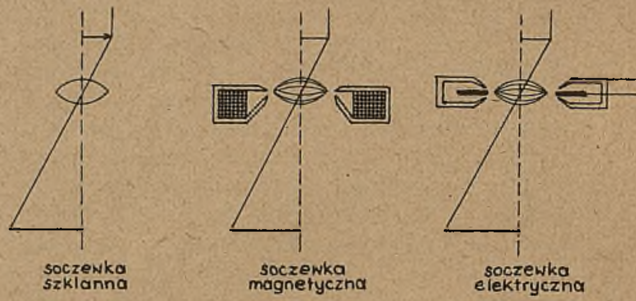
Zdawałoby się teraz, że z wyczerpaniem całego widma promieniowania świetlnego zostały wyczerpane także wszystkie możliwości dla mikroskopii. W dwadzieścia lat później jednakże fizyk francuski de Broglie wykazuje w pracach swych falowy charakter promieni tzw. elektronowych. Mianowicie stwierdza on, że wiązka pędzących elektronów czyli promień elektronowy posiada własności zbliżone do własności promieniowania falowego o bardzo małej długości fali. I to o długości fali — zależnie od wysokości napięcia przyspieszającego elektrony, czyli od szybkości pędzących elektronów — około 100000 razy krótszej od długości fali promieniowania świetlnego.

Powstają zatem nowe i to wspaniałe możliwości. Promieniowanie elektronowe jest coprawda dla naszego oka niewidzialne, ale działa również na płytę fotograficzną, co więcej możemy je uczynić widzialnym przez rzucenie na ekran, pobudzony przez nie do fluorescencji. Główną trudność stanowiło przy tym to, że używane dotąd w mikroskopach szklanne przyrządy optyczne, jak soczewki, pryzmaty

itp. nie nadawały się zupełnie do promieni elektronowych. Niebawem wszelako profesor Busch na podstawie wcześniejszych doświadczeń, stwierdzających, że promienie elektronowe ulegają w polu magnetycznym i elektrostatycznym ugięciu, opracowuje teorię soczewek elektronowych, tworząc w ten sposób podwaliny pod nową gałąź wiedzy: geometryczną optykę elektronową.

W kilka lat później, w roku 1932 mamy już cały szereg mikroskopów elektronowych zbudowanych na różnych zasadach przy użyciu tak magnetycznych jak i elektrycznych soczewek elektronowych. Powiększenia uzyskane przy pomocy tych instrumentów zawierały się jednakże jeszcze w granicach powiększeń dostępnych dla zwykłego mikroskopu świetlnego. Dopiero w r. 1936 po wielu próbach przeprowadzonych w specjalnie w tym celu wybudowanych laboratoriach udało się dr Beischerowi i Krausemu przekroczyć tę granicę przy użyciu mikroskopu elektronowego z soczewkami magnetycznymi. Wreszcie w r. 1938 dr Mahl rozwiązuje najtrudniejsze dotąd zagadnienie: buduje pierwszy mikroskop elektronowy z soczewkami elektrycznymi o większej niż przy mikroskopie świetlnym możliwości powiększeń.

Zapoznajmy się teraz bliżej z zasadami mikroskopii elektronowej, otwierającej nowe i tak szerokie horyzonty przed badaniami naukowymi. Zasada soczewki elektronowej opiera się na zjawisku, że wiązka elektronów w ruchu, czyli promień elektronowy przepuszczony przez pole magnetyczne cewki pod prądem lub przez pole elektrostatyczne dwu przesłon z otworkami, naładowanych elektrycznie przeciwnie do wysokich napięć, doznaje załamania, podobnie jak promień świetlny przepuszczony przez soczewkę szklanną (ryc. 2). Dalsze badania wykazały, że powstała w ten sposób soczewka elektronowa posiada własności zbliżone do własności soczewki szklannej oraz że prawa optyki światła odnoszą się

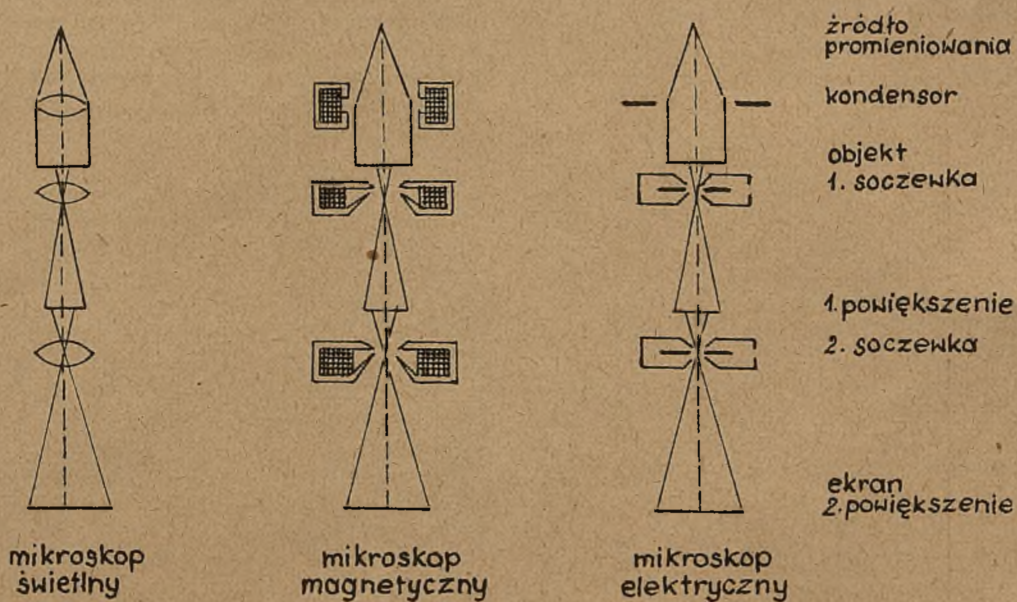


Ryc. 2.

także do optyki elektronowej. Soczewka elektronowa w porównaniu z soczewką szklanną posiada jedną bardzo ważną zaletę, a mianowicie posiada podobnie do soczewki oka ludzkiego ogniskową, a zatem i zdolność powiększania zmienną, i to w stosunku 1:100. Zmiany te uzyskać możemy przez zmiany prądu cewki przy soczewce magnetycznej względnie przez zmiany napięcia przysłony przy soczewce elektrycznej.

Mikroskop elektronowy zbliżony jest pod względem swej budowy w zasadzie do mikroskopu świetlnego. Zasadnicza różnica leży tu w tym, że promienie elektronowe zostają pochłaniane przez powietrze, wobec czego mikroskop elektronowy musi być możliwie dokładnie z powietrza opróżniony aż do ciśnienia 1/1000 mm słupka rtęci. Jako jedną jeszcze z ważniejszych różnic wymienić należy, że przy mikroskopie elektronowym źródło promieniowania umieszczone jest ze względów technicznych u góry, a nie jak przy mikroskopie świetlnym u dołu.

Promienie elektronowe (ryc. 3) zostają w mikroskopie elektronowym wysyłane przez katodę, którą stanowi rozżarzony drucik wolframowy i przechodzą następnie przez pierwszą soczewkę tzw. kondensator, dalej przez badany przedmiot i soczewkę pierwszą, dającą na ekranie pierwszym pośrednim powiększenie 160-krotne. Ekran ten posiada mały otworek, przez



Ryc. 3.

który przechodzi część promieniowania i po przejściu przez drugą soczewkę i ponownym 250-krotnym powiększeniu zostaje rzucona na drugi ekran lub płytę fotograficzną. W ten sposób więc na drugim ekranie otrzymujemy powiększenie 40000-krotne.

Pierwszy mikroskop elektronowy zbudowany został przy użyciu soczewek magnetycznych. Zbudowanie mikroskopu elektronowego z soczewkami elekrycznymi połączone było z wielkimi trudnościami i udało się dopiero po latach żmudnych prób i doświadczeń drowi Mahlowi z Instytutu Badawczego firmy AEG.

Do największych trudności, na jakie napotykała w swym rozwoju mikroskopia elektronowa należała stabilizacja używanych do soczewek prądów i napięć oraz stabilizacja całego układu od ewentualnych zewnętrznych wstrząsów. Najmniejsza bowiem zmiana prądu lub napięcia soczewki (np. przy mikroskopie z soczewkami elektrycznymi używają napięć 50000 do 100000 V, zmiana napięcia o jeden V!) powoduje zmianę ogniskowej soczewki, co pociąga za sobą zmianę ostrości powiększonego obrazu. Trudności te już dzisiaj zostały pokonane. Nad pokonaniem dalszych trudności, jak przygotowywaniem preparatów, które musi być daleko staranniejsze niż przy mikroskopii świetlnej, pracuje się dzisiaj w licznych laboratoriach i pracowniach.

Tak w technice jak i w badaniach biologicznych znalazł mikroskop elektronowy ogromne zastosowanie. Wymienić tu należy przede wszystkim badania używanych przy lampach elektronowych katod, metalograficzne badania zmian strukturalnych w metalach przy wysokich temperaturach oraz badania powierzchni metali metodą odciskową. Przy ostatniej metodzie podanej przez dra Mahla wykonuje się z badanej powierzchni metalu odcisk w delikatnej powłoce (np. przy aluminium w powłoce z tlenku aluminium) i odcisk ten prześwietla się w mikroskopie elektronowym promieniami elektronowymi, otrzymując w ten sposób wyraźny, plastyczny, powiększony obraz badanej powierzchni. W dziedzinie biologii wymienić należy badania nad żywymi komórkami, chromosonami, ciałkami krwi oraz badania bakteriologiczne.

W laboratoriach Instytutu Badawczego firmy AEG, firmy Siemens, Politechniki Berlińskiej i w Berlińskim Laboratorium v. Ardenne praca nad mikroskopem elektronowym wre nadal. Do zrobienia bowiem w tej młodej dziedzinie techniki i nauki jest jeszcze bardzo dużo. Dotychczasowe rezultaty tych prac każą przypuszczać, że czekają nas jeszcze doniosłe wyniki.

Sa.

NIEMIECKIE TWORZYWA

Niemieckie tworzywa, określane ogólnie jako materiały zastępcze, są wynikiem planowej współpracy nauki z praktyką, wytwórcy i konsumentem i stoją dziś na nader wysokim stopniu wytwarzania, posiadając własności nieposiadane przez dotąd używane materiały. Z tego powodu możliwości ich stosowania są bardziej wielostronne, a w niektórych wypadkach stanowią te nowe materiały, np. sztuczne i tłoczone, coś zupełnie nowego tak, że wszechstronne ich zastosowanie pozostaje jeszcze do zbadania.

Obecnie rozróżniamy już dwa rodzaje nowych tworzyw:

A) Tworzywa metalowe

a) Stal i żelazo — wysokowartościowe, niestopowe i niskostopowe, żeliwo i staliwo, białe i czarne żeliwo ciągliwe, stale wysokowartościowe konstrukcyjne i narzędziowe niestopowe lub stopowe (na nowych zasadach).

b) Metale nieżelazne, grupa metali ciężkich, wytwarzanych według nowoczesnych zasad.

Stopy miedzi, brązy oszczędnościowe, stopy cynku, materiały nieżelazne do wylewania łożysk (metale lekkie), aluminium wysokiej czystości, nowe stopy aluminium, nowe stopy elektronowe, brązy berylowe.

B) Materiały niemetalowe

a) Ulepszone i uszlachetnione drewno.
b) Materiały sztuczne.
c) Guma syntetyczna.
d) Nowy rodzaj szkła.
e) Materiały ceramiczne.
f) Włókna przędzone.
g) Wata szklana i wełna szklana.

Obok tych nowoczesnych tworzyw popierano rozwój i wytwarzanie materiałów pomocniczych, osiągając szczególnie dobre wyniki. Tu zasługują na specjalne podkreślenie nowe paliwa, tak potrzebne w wieku motoryzacji, techniki i nowoczesnej gospodarki, jak też i odnawiane, czyli regenerowane, stare zużyte smary, a dalej te wytwory, które czynią zdatnymi do użytku produkty uboczne przy wytwarzaniu materiałów głównych.

A) Tworzywa metalowe

Stal i żelazo mają wciąż jeszcze największe znaczenie wśród wszystkich metali. Dlatego też zwrócono szczególną uwagę na polepszenie ich własności. Przez udoskonalenie techniki topnienia i odlewania rozwinięto gatunki uszlachetnionych stopów żelaza. Już obecnie otrzymuje się w tej dziedzinie własności wytrzymałościowe o 40 do 80% wyższe, niż te które nakazują przepisy normalizacyjne (według DIN 1691).

Wybór składników stopowych został dostosowany do celów użycia. Tak powstały nisko-stopowe, a jednak odporne na zużycie, gatunki żeliwa z manganem, jako głównym dodatkiem stopowym.

W staliwach uzyskano znaczne podwyższenie własności przez szczególnie staranne prowadzenie

wytopu i przez kilkakrotne odtlenianie i oczyszczanie kąpieli takimi środkami jak beryl i magnez. Przez odpowiednie przeprowadzenie ulepszania można uzyskać znacznie wyższe stopnie wytrzymałości. Specjalną uwagę poświęcono żeliwu ciągliwemu, przy czym udało się uzyskać gatunki o nadzwyczajnej czystości, które przy odpowiednim żarzeniu stanowią w postaci białego i czarnego żeliwa ciągliwego nowe wysokowartościowe tworzywo, którego własności wytrzymałościowe podwyższono o 60%. Na zastosowanie i rozszerzanie tego rodzaju odlewu w nowych dziedzinach pozwoliła obecna technika odlewnicza.

W dziedzinie stali budowlanych rozwinęły się znane stale miedziowe i krzemowe. Wśród niestopowych stali budowlanych zasługują na specjalne wyróżnienie stal wieloktronie odtleniana oraz żelazo Armco, które w szczególności nadaje się przy konstrukcji dużych aparatów chemicznych. Te dwa gatunki żelaza dają dobry dowód doskonałych wyników współpracy nauki i praktyki przy wykorzystywaniu zdobyczy metalurgii w dziedzinie stali odpornych na korozję.

W dziale stali cementowanych i ulepszanych cieplnie poczyniono wielkie postępy ze stalą chromową i chromomolibdenową. Drogi nikiel zastępuje się z powodzeniem na wielką skalę przez molibden, ale przy tym trzeba dodawać nieco więcej chromu. Występujące wskutek tego trudności przy obróbce cieplnej zostały usunięte przez specjalne zabiegi hartownicze, a samo hartowanie zostało opracowane na nowo, z ulepszeniem poszczególnych procesów. Przez zapobieganie powstawaniu braków wskutek złego hartowania otrzymuje się tu wielką oszczędność materiałów.

Dla pewnych materiałów i rodzajów obróbki próbuje się stosować zamiast narzędzi stalowych narzędzia nowego rodzaju z twardej porcelany. Spodziewane jest przy tym osiągnięcie dobrych wyników pracy.

Metale nieżelazne i ich stopy stanowią z uwagi na konieczność oszczędzania cyny i miedzi materiały oszczędnościowe i łożyskowe. Jako brązy oszczędnościowe mogą być uważane wszystkie stopy miedzi, które są wytwarzane z jak najdalej idącym zaoszczędzaniem lub z całkowitym pominięciem cyny. W ten sposób powstały brąz aluminiowy i ołowiowy z dodatkiem do 30% ołowiu i nieznacznej ilości manganu. Białe metale łożyskowe zostały w ogóle wycofane z użycia, a w ich miejsce stosuje się w jak największym zakresie jako materiał do wylewania łożysk miedź, ołów i przede wszystkim aluminium. Na wzmiankę zasługuje tu jeszcze kadmowy metal łożyskowy z dodatkiem 10% kadmu. Wszystkie te metale wymagają starannego traktowania stopu, specjalnego postępowania przy odlewaniu i przede wszystkim fachowego przygotowania pracowników. W wielu wypadkach pożądanym jest nawet inne ukształtowanie łożyska. W dziedzinie metali nieżelaznych coraz większego znaczenia nabiera cynk. Należy tu zauważyć, że przy obróbce wiórowej cynku i jego stopów narzędzie bardzo łatwo zapycha się i zasmarowuje wiórami; dlatego też wprowadzono nowe stopy do obróbki w automatach z dodatkiem miedzi, aluminium i magnezu.

Dalsze zastosowanie aluminium ma miejsce przy wyrobie tubek zamiast dawniej używanych cynowych, gdy z drugiej strony jako materiałów zastępczych dla aluminium stosuje się sztuczne i tłoczone tworzywa, jak trolit, trolitul, cellon i plexikum. Biała blacha dla przemysłu konserwowego może być w najszerszym zakresie zastąpiona przez blachę stalową platerowaną aluminium, bez szkody dla jakości zawartości puszek konserwowych. Wszechstronnie praktykowane cynowane w ogniu części dla lodowni mogą być w zupełności zastępowane przez tłoczoną mieszaninę żywicy fenolowej lub przez, utworzone na podobnej zasadzie, lakiery z żywicy sztucznej. Również zamiast wewnętrznego cynowania rur można je lakierować lakierami z żywicy sztucznej, jeśli zamiast tej ochrony powierzchni nie stosuje się rur ze szkła lub porcelany.

Jako materiały zastępcze dla metali lekkich aluminium i magnezu stoją na pierwszym miejscu stopy tych metali. Ponieważ odporność aluminium na korozję zależy przy innych jednakowych warunkach wytwarzania w wielkiej mierze od stopnia czystości, rozwinięto wysoko wartościowe gatunki z zawartością 99,6 i 99,9% aluminium. Poza tym rozwinięto dziedzinę stopów aluminium, tworząc jednocześnie wielką ilość stopów znormalizowanych. Ponieważ odlewnictwo wtryskowe posiada już wielkie znaczenie, samo przez się zrozumiałym jest rozwój odpowiednich do takiego odlewania stopów metali lekkich.

Jak dla wszystkich metalowych tworzyw tak i dla nowych stopów aluminium podstawowym zagadnieniem jest sposób obróbki mechanicznej, zarówno wiórowej jak i bezwiórowej, możliwość wykonywania połączeń konstrukcyjnych bez zarzutu, a więc spawania i nitowania, wykonanie i ochrona powierzchni. Musiano przy tym ze względu na metody obróbki wyprodukować nowe narzędzia i szybkobieżne maszyny.

B) Tworzywa niemetalowe

Wśród niemetalowych materiałów najważniejszymi obecnie, z powodu ich wielkiej wszechstronności i przydatności, są objęte wspólną nazwą materiały sztuczne i tłoczone. Stanowią one grupę oddzielną z własnościami, nieposiadanymi przez dotąd znane materiały do budowy maszyn metale i ich stopy, drewno, kamienie itd. Z tego względu stanowią one nie tylko nowość w dziedzinie surowców, lecz są nawet niekiedy lepsze aniżeli dotąd używane. Wszystkie są otrzymywane syntetycznie z organicznych surowców podstawowych, dają się obrabiać przez tłoczenie na gorąco, wtryskiwanie, niektóre mogą być użyte do wykonania lakierów, kitów, folii, materiałów warstwowych, szkieł ochronnych lub drogą prasowania przerobione na wszelkiego rodzaju profile itd.

Dzielą się one na grupy zależnie od surowca podstawowego, od którego pochodzą, gdyż decyduje on o ich własnościach mechanicznych, technolo-

gicznych, chemicznych, o ich zastosowaniu na izolacje itd. Podział ten jest następujący:

1) Tworzywa sztuczne i tłoczone dające się hartować. Żywice sztuczne o podstawie fenolu, kwasu karbolowego lub krezolenu (metylfenol): żywice fenolowe lub fenoplasty, albo na podstawie moczników lub siarko-moczników zbudowane żywice mocznikowe lub aminoplasty.

2) Materiały sztuczne nie dające się hartować, zbudowane na podstawie celulozy, a więc nitrocelulozy, acetylcelulozy, eteru celulozowego, celulozo-hydratu, albo też na podstawie węglowodorów lub ich pochodnych.

3) Surowce sztuczne i tłoczone o podstawie kazeiny, cementu, żywicy naturalnej, asfaltu naturalnego, a więc naturalnych lub sztucznych bimów lub boranu ołowiu.

Wymienione w punkcie trzecim sztuczne i tłoczone materiały mają wskutek swych ograniczonych i określonych własności tylko ograniczony zakres stosowania.

1) Obecnie najważniejszymi surowcami prasowanymi są niewątpliwie żywice sztuczne, dające się hartować. Powstają one jako produkt kondensacji z fenolu, z mieszanek fenolu i krezolu oraz z formaldehydu przy zastosowaniu katalizatora. Są one jasno-żółte aż do barwy ciemnego bursztynu. Żywice mocznikowe, czyli aminoplasty, są uzyskiwane jako produkty rozpadu. Fenoplasty nie są światłotrwałe i nie stałe pod względem barwy i nie można przy ich wytwarzaniu uzyskać czystego białego koloru. Natomiast aminoplasty są pod tym względem trwałe. Oba gatunki żywic są przy 95° — w tak zwanym stanie A — zdatne do przetapiania i lania; przy 130 C stają się plastyczne i przez to wybitnie nadające się do tłoczenia i prasowania. Jest to stan B. Przy dalszym ogrzewaniu do około 165° VC stają się znowu twardymi i wytrzymałymi — określamy to jako stan C. Cały ten przebieg nazywamy hartowaniem, a grupa tych materiałów jest określana jako grupa żywic sztucznych dających się hartować. Hartowanie wywołuje zmianę chemicznych i mechanicznych własności żywicy. Tak np. żywica w stanie A jest rozpuszczalna w zwykłym spirytusie, gdy tymczasem w stanie C jest nierozpuszczalna nie tylko dla spirytusu, lecz praktycznie niewrażliwa na działanie wielu substancyj chemicznych. Otrzymujemy wtedy najwyższe własności wytrzymałościowe, elektrotechniczne a również i doskonałą powierzchnię. Hartowanie polega na przebudowie żywic A przy wydzielaniu się pary wodnej, jest wykonywane pod wielkim ciśnieniem przy właściwych dla poszczególnych żywic temperaturach. Postępowanie to zwiemy prasowaniem na gorąco i jest najważniejszym obecnie sposobem przekształcania. Najpierw przerabia się żywice na masę nadającą się do prasowania szybkiego i składającą się z żywicy A, materiałów wypełniających, środków upłynniających, przyspieszaczy twardnienia i farb. Materiał wypełniający może stanowić każde ciało, które nie działa szkodliwie na żywice lub samo przez nią nie jest niszczone. Jednakże z uwagi na jakość produktu wybrano tzw. standaryzowane wypełniacze, a mianowicie dla żywicy fenolowej materiały organiczne: mąka drzewna papier, włókna tekstylne i nieorganiczne: azbest sproszkowany, azbest ziarnisty i włókna azbestowe. Dla aminoplastów używa się jako wypełniacza wyłącznie celulozy bawełnianej.

Wytwarzanie mas do prasowania odbywa się w ogrzewanych mieszalnikach. Proces mieszania trwa około 15 minut przy temperaturze 95 do 100 C. Forma prasy musi być wykonana z najwyższą starannością i dokładnością, ponieważ prasowanie odbywa się pod bardzo wielkim ciśnieniem. Jako materiał do wykonania formy nadaje się wysokostopowa stal, ogrzewana przez wodę, parę, gaz lub elektrycznie, zależnie od warunków. Trzeba uważać, aby nie dopuścić do przegrzania formy. Naciski prasy wahają się między 150 do 1000 kg/cm^2 i zależą od masy użytej do prasowania oraz od wymagań stawianych gotowemu produktowi. Przy małych ciśnieniach do 70 ton napęd prasy jest zwykle ręczny, dla ciśnień wyższych konieczny jest napęd mechaniczny za pośrednictwem ciśnienia oliwy prasy hydraulicznej.

Specjalne znaczenie mają w dziedzinie żywic sztucznych materiały warstwowe. Składają się one z nasyconego rozpuszczoną żywicą fenolową albo karbomidową papieru lub z pasów tkaniny, które przy około 140°C sprasowuje się pod wysokim ciśnieniem w jednolitą masę.

(Ciąg dalszy w następnym numerze)

Ja pytam — ty odpowiadasz

Pytania:

13. Wymień rodzaje przecinaków.

14. Jakie są kąty charakterystyczne przecinaka?

15. Z jakiego materiału wytwarzane są taśmy pił ręcznych?

16. Co oznacza „podziałka", jeśli chodzi o ostrze piły?

17. Jakie rodzaje taśm pił (brzeszczotów) są w użyciu?

18. Jakie zmiany znosi materiał przy wyginaniu?

19. Według jakich cech charakterystycznych dzieli się wiertarki?

20. Jakie czynniki ustalają działanie wiertła?

21. Wymień ważniejsze rodzaje gwintów.

22. Które wymiary bada się przy gwintach?

23. Jakie wymagania stawiamy połączeniom nitowanym?

24. Do jakiego stopnia można rozgrzać stal węglistą?

(C. d. w nrze następnym)

PRAWIDŁOWA I NIEPRAWIDŁOWA OBRÓBKA PRZECINAKIEM

Przecinak lub wycinak należą do tych narzędzi, które służą do skrawania wiórów oraz przecinania (dzielenia) materiału. Przecinaki wyrabia się zwykle z przewalcowanej stali tyglowej (stal na przecinaki), która zawiera od 0,75 do 0,90% węgla. Chociaż użycie przecinaka jest proste, wciąż jeszcze czyni się tu błędy. Błędy te omówimy w krótkości w niniejszym artykuliku.

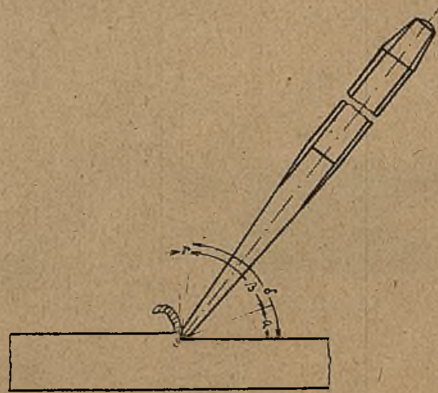
Użyteczność przyrządu polega na działaniu klinowo uformowanego ostrza, które przy uderzaniu młotkiem zagłębia się w materiał obrabiany. Aby przebieg skrawania można było ciągle kontrolować, należy mieć wzrok skierowany na ostrze skrawające, a nie na głowicę przecinaka, ponieważ tylko wtedy można prawidłowo prowadzić narzędzie.

Trzonek młotka winien być uchwycony na końcu, aby siła uderzenia była możliwie największa i całkowicie wyzyskana.

Nie chwytaj więc młotka pośrodku, i pamiętaj, aby pracować pełnym rozmachem ramienia! Krótkie uderzenia przy pomocy przedramienia powodują niewspółmiernie słabsze działanie. Baczyć również należy koniecznie, aby młotek trafiał stale w głowicę przecinaka w ten sposób, by jego oś symetrii biegła w kierunku osi przecinaka. Uderzając bowiem w krawędź przecinaka powodujemy powstawanie tak zwanych odskoków; siła uderzenia zostaje rozłożona i tylko jedna jej składowa powoduje właściwe działanie.

Aby osiągnąć możliwie gładką powierzchnię obrabianą przecinakiem, narzędzie musi być równomiernie prowadzone, to znaczy pochylenie przecinaka do powierzchni obrabianego przedmiotu musi zawsze pozostawać stałe. Im grubszy ma być wiór skrawany przecinakiem, tym większy musi być kąt skrawania (patrz δ na rysunku).

Jeżeli na głowicy przecinaka utworzył się grat (rąbek, szew), należy go zeszlifować. Usunąć grat można również przez zagrzanie górnego końca przecinaka w ognisku kowalskim i przez przekucie. W ogóle używanie przecinaka z gratem jest niedopuszczalne, ponieważ przy dalszych uderzeniach młotka części gratu mogą odskoczyć i spowodować wypadek. Również siebie samego i towarzyszów pracy należy chronić przed rozlatującymi się na wszystkie strony wiórami. Przy tej pracy jest bardzo wskazane używanie okularów ochronnych i ustawianie ścian zabezpieczających.



α kąt przyłożenia γ kąt natarcia
β kąt ostrza δ kąt skrawania

Podczas obróbki przedmiotów stalowych należy ostrze przecinaka zanurzać w oliwie, ponieważ w ten sposób można zapobiec szybkiemu stępieniu się ostrza.

Również długość przecinaka jest dość ważną jego cechą ze względu na bezpieczeństwo pracującego. Narzędzie powinno być „zręczne", to znaczy nie za długie i nie za krótkie. Zbyt krótki przecinak nie chroni dostatecznie ręki pracującego.

W wypadku stępienia się ostrza przecinaka nie należy go ostrzyć na tarczy szlifierskiej, lecz na piaskowej, zwilżonej przy tym wodą, ponieważ w przeciwnym wypadku możemy doprowadzić do zmiękczenia ostrza. Po szlifowaniu ostrze przecinaka ostrzy się łagodnie na czystym kamieniu do ostrzenia zwilżonym lub naoliwionym. *G.*

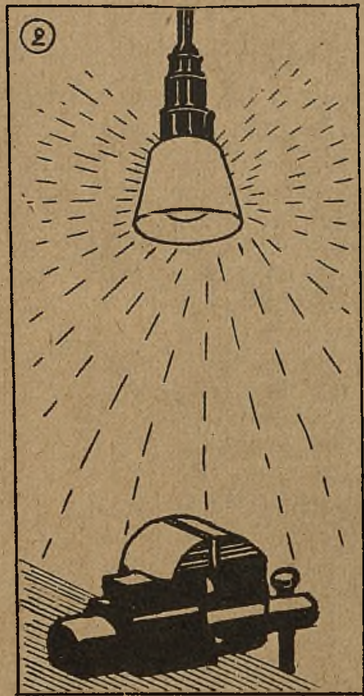
ŚWIATŁO jako narzędzie robocze w warsztacie

Właściciele warsztatów rzemieślniczych często niedoceniają wartości dobrego oświetlenia. Niedostateczne i złe w swym założeniu oświetlenie małych warsztatów szewskich i krawieckich jest niemal tradycyjne. Nie odgrywa tu roli oszczędność na świetle, gdyż i przed wojną oświetlenie to również było złe. Tymczasem światło należy traktować na równi z innymi narzędziami pracy. Pomijam tu sprawę zdrowia tak ważnego i delikatnego narządu jakim jest wzrok. Z punktu widzenia wykonania samej roboty dobre oświetlenie odgrywa ogromną rolę.

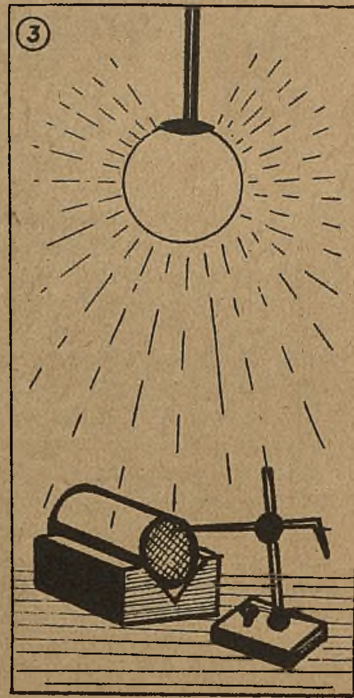
Na pierwszy plan wysuwa się sprawa odczytów i przeprowadzania wszelkiego rodzaju pomiarów. Złe oświetlenie, rzucające promienie pod kątem bardzo małym na robotę, wprowadza nas wielokrotnie w błąd. Cień rzucany przez brzegi podziałek, brzegi linii, przesuwa w jedną lub drugą stronę ciemną plamę kreski jednej skali odczytowej względem drugiej. Zmęczony wysiłkiem wzrok myli się



Ryc. 1. Oświetlenie bezpośrednie



Ryc. 2. Oświetlenie częściowo pośrednie

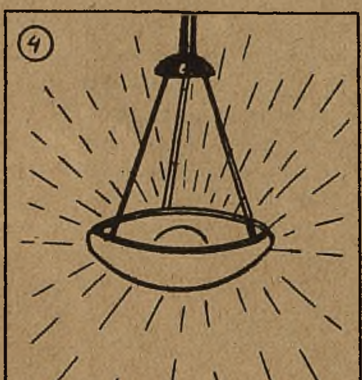


Ryc. 3. Oświetlenie półpośrednie

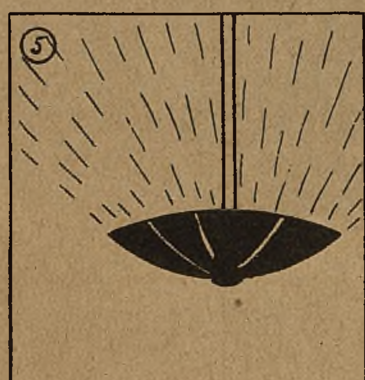
często co do cyfr. Źle naświetlony rysunek warsztatowy zostaje często błędnie odczytany. Błędy wykonania, nierówność krawędzi płaszczyzn itd. wychodzą na jaw dopiero przy dobrym oświetleniu. Wartość takiej niedokładnie wykonanej roboty jest naturalnie niska.

Dobre oświetlenie stoi na straży życia ludzkiego i chroni nas przed kalectwem. Niekoniecznie trzeba tu mieć na myśli pracę koło maszyn. Przy prymitywnych narzędziach, przy pracy nimi w niedostatecznym oświetleniu można skaleczyć się w rękę, w głowę i być przez dłuższy czas niezdolnym do pracy. Traci wtedy właściciel, traci pracownik.

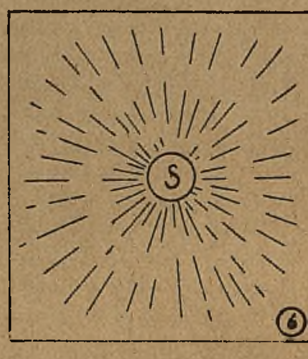
Dobre oświetlenie warsztatu wpływa dodatnio na samopoczucie pracującego, pracuje się w nim raźniej



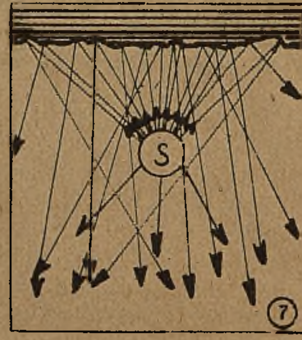
Ryc. 4. Oświetlenie częściowo bezpośrednie



Ryc. 5. Oświetlenie pośrednie



Ryc. 6. Światło nierozproszone — oświetlenie mocne, ostre

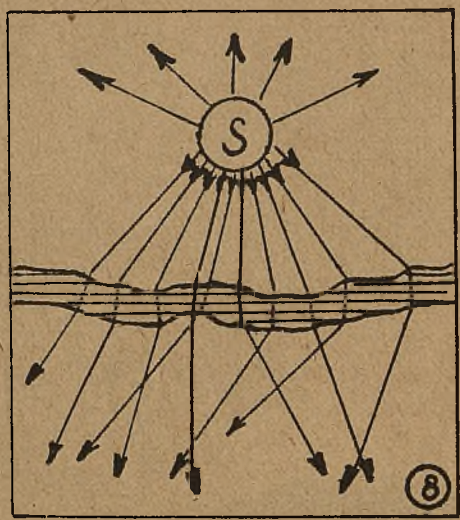


Ryc. 7. Światło rozproszone przez odbicie — oświetlenie łagodne

i wydajniej. Półmrok nie jest dobrym towarzyszem pracy, wytwarza się ponury nastrój, praca idzie opornie.

Na pozór ogromna ilość nieraz bardzo dziwacznych lamp i lampek tworzy chaos. Jednak jeżeli przyglądamy się baczniej ich pracy, to okazuje się, że można wyodrębnić wśród nich dwa skrajne sposoby oświetlenia: bezpośredni i pośredni. Oświetlenie bezpośrednie jest to takie oświetlenie, w którym światło rozchodzące się od żarówki zostaje skierowane bezpośrednio na miejsce oświetlenia. Drugi skrajny sposób oświetlenia polega na skierowaniu światła na jakąś płaszczyznę (np. na sufit), na której prostoliniowe promienie odbijają się od nierówności w różne strony i ulegają rozproszeniu. Między tymi skrajnymi sposobami oświetlenia istnieje cały szereg przejściowych. Mleczna kulista lampa (wisząca u sufitu lub stojąca na stole) wysyła światło całą swą powierzchnią we wszystkie strony. Przedmiot jest przez nią w takim samym stopniu oświetlany bezpośrednio jak i pośrednio. Jeżeli w przeźroczystej osłonie żarówki znajduje się u dołu otwór, to oświetlenie będzie bardziej bezpośrednie, bardziej zbliżone do pierwszego skrajnego wypadku. Tymczasem otwór u góry sprawi, że więcej promieni oświetlających będzie biegło do ciała pośrednio.

Rozpatrując z tego punktu widzenia zalety i wady szeregu lamp wybieramy sobie z nich taką, która da nam oświetlenie najbardziej dla naszych warunków odpowiednie. Oświetlenie bezpośrednie jest oświetleniem najtańszym, gdyż całą ilość światła wypromieniowaną przez żarówkę kierujemy bezpośrednio na przedmiot. Niewielka żarówka wystarczy do silnego naświetlenia przedmiotu, ale światło to jest ostre, gdyż promienie padają na przedmiot prawie równolegle. Takie ostre naświetlenie daje mocne odblaski,



Ryc. 8. Światło rozproszone przez załamanie się promieni w szkle matowym — oświetlenie łagodne

które utrudniają dobrą obserwację powierzchni oświetlanej. Najdroższym sposobem oświetlenia jest oświetlenie pośrednie. Światło wielokrotnie odbite od różnych powierzchni i nierówności oświetla przedmiot łagodnie. Żeby przedmiot był dość mocno oświetlony musimy tu użyć dużej żarówki, a nawet kilku żarówek, gdyż znaczną ilość światła zużywa się na pozór bezużytecznie.

Oświetlenia bezpośredniego użyjemy tam, gdzie kontrola pracy odbywa się sporadycznie i trwa krótko, oświetlenia pośredniego użyjemy przy pracy bardzo dokładnej, tam gdzie wzrok nasz musi długo i systematycznie śledzić bardzo dokładną robotę.

P. P.

Uzwojenie trójfazowe dwupiętrowe silnika asynchronicznego

Silnik asynchroniczny, zwany także indukcyjnym, jest najbardziej rozpowszechnionym typem silnika.

Bardzo małe silniki wyrabiane są jako jednofazowe, a więc można je przyłączać do dwóch przewodów sieci prądu zmiennego; większe natomiast wyrabiane są jako trójfazowe, które się załącza do trzech przewodów sieci trójfazowej.

Prostota budowy i obsługi, niska cena, duży moment rozruchowy, praktycznie stała ilość obrotów, znaczna przeciążalność — oto główne zalety, które wpłynęły na kolosalne rozpowszechnienie tego silnika.

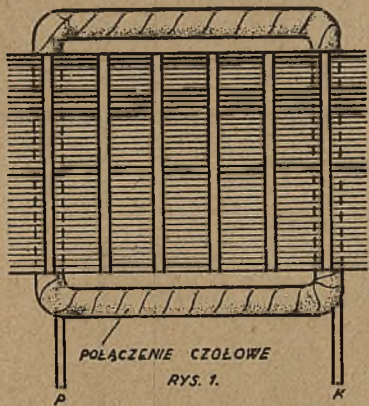
Duszą silnika jest jego uzwojenie. Dokładna znajomość jego jest niezbędnie potrzebna dla praktyki, bowiem największa ilość uszkodzeń dotyczy właśnie uzwojeń. Zwarcie między zwojami, fazami czy szkieletowe, przerwa lub niezupełny styk — oto najczęstsze powody uszkodzenia maszyny.

Przy przełączaniu lub przy przewijaniu na inne napięcie lub inną ilość obrotów trzeba wykazać pełne zrozumienie działania uzwojenia.

Jak wiemy, silnik asynchroniczny składa się z części nieruchomej, zwanej stojanem, oraz z części ruchomej, zwanej wirnikiem.

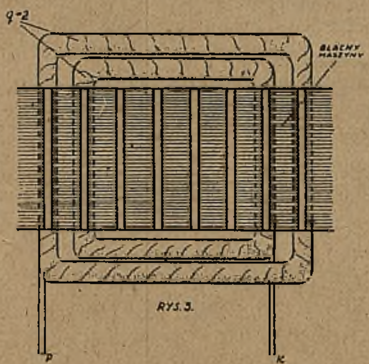
Stojany silników trójfazowych mają zazwyczaj uzwojenie cewkowe. Wirniki małych silników trójfazowych są zwarte lub tzw. klatkowe; nie posiadają one na wale pierścieni ślizgowych. Wirniki maszyn do około 15 KW z pierścieniami ślizgowymi posiadają takie samo uzwojenie jak stojany; powyżej tej mocy mają uzwojenie prętowe (sztabkowe), faliste, dwuwarstwowe.

Typów uzwojeń prądu zmiennego jest wiele. Zajmiemy się tu uzwojeniem najczęściej spotykanym, a mianowicie uzwojeniem dwupiętrowym. Ażeby zdać sobie dobrze sprawę z konstrukcji uzwojenia, przypomnimy sobie zasadnicze cechy silnika asynchronicznego.



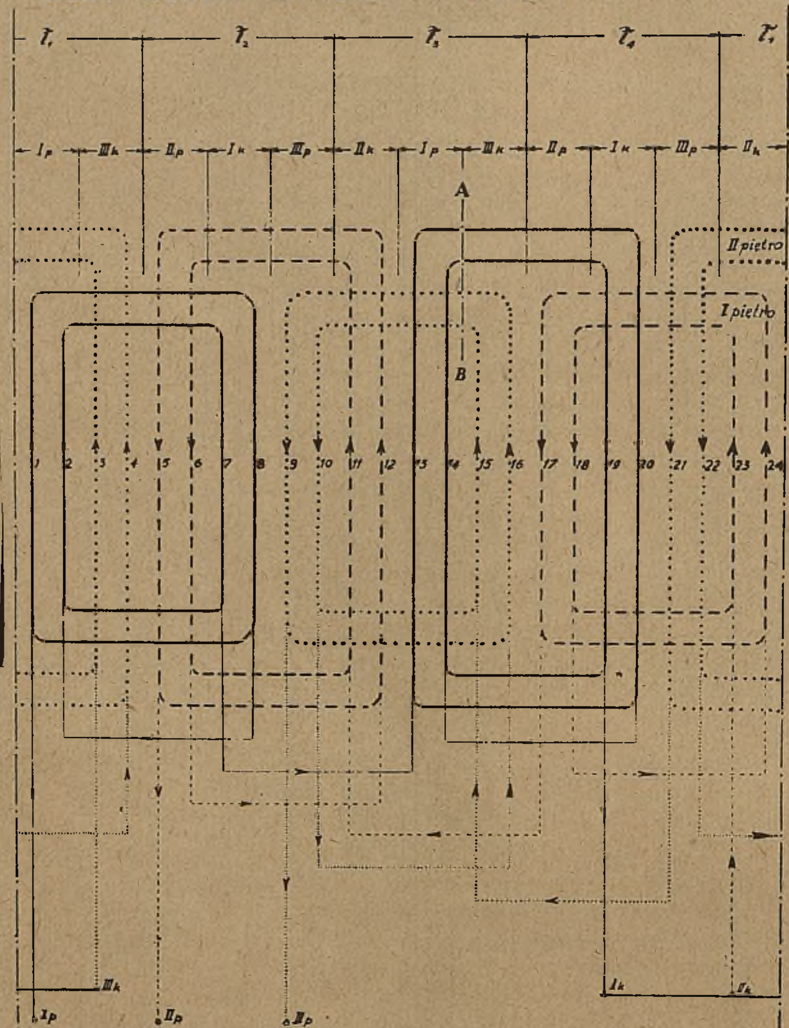
RYS. 1.


RYS. 2.



RYS. 3.

SCHEMAT UZWOJENIA ROZWINIĘTEGO NA PŁASZCZYZNIE. RYS. 4.



Stojan silnika trójfazowego, załączony do sieci trójfazowej, wytwarza tzw. pole wirujące. Pole to przecinając pręty wirnika wznieca w nich na zasadzie indukcji elektromagnetycznej zmienne prądy. Pole wirujące wraz z prądami wznieconymi w wirniku wytwarza moment obrotowy, dzięki któremu wirnik zaczyna się obracać. Wirnik więc zostaje jak gdyby „pociągany" przez wirujące pole.

Ilość obrotów pola wirującego łatwo określić na podstawie wzoru:

$$n_s = \frac{\text{częstotliwość prądu} \cdot 60}{\text{liczba par biegunów silnika}} \ldots \text{obr/min}$$

Wyrażając przez f częstotliwość prądu sieci w okr/sek, zaś przez p — liczbę par biegunów silnika, możemy napisać:

$$n_s = \frac{f \cdot 60}{p}$$

Częstotliwość sieci jest stała i wynosi 50 okr/sek; na wielkość tę więc praktycznie wpływu nie mamy. Natomiast liczba biegunów zależy od nas, od sposobu nawinięcia uzwojenia.

Ilość obrotów obliczona z tego wzoru (n_s) da nam tylko ilość obrotów pola wirującego względnie (z dużym przybliżeniem) ilość obrotów wirnika przy biegu luzem. W miarę obciążenia silnik będzie miał coraz mniejszą ilość obrotów. Na tabliczce silnika podane są obroty przy nominalnej mocy, to znaczy przy obciążeniu odpowiadającym mocy podanej na jego tabliczce.

W silniku prądu stałego mamy oznaczone bieguny, natomiast w silniku asynchronicznym nie ma ich zaznaczonych; rolę biegunów odgrywa tu żelazo rdzenia stojana czy wirnika, w którego żłobkach umieszczone jest uzwojenie.

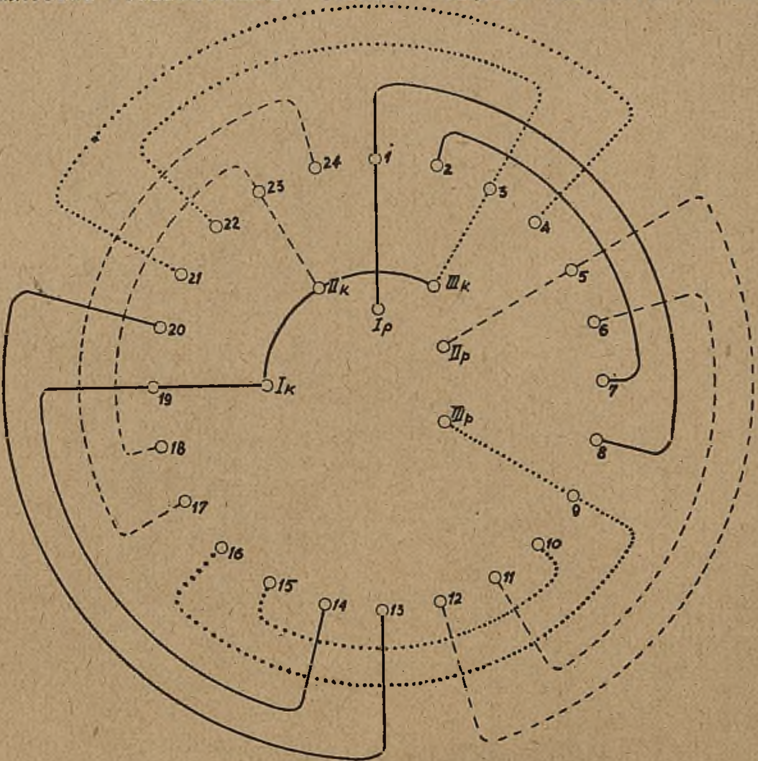
Zaznaczyć należy, iż jeżeli silnik jest np. czterobiegunowy, to tak stojan jak i wirnik muszą posiadać taką samą ilość biegunów, a więc w tym wypadku cztery bieguny.

Zajmiemy się teraz elementami uzwojenia cewkowego. Cewką nazywamy część uzwojenia wydzieloną przez otaśmowanie lub obandażowanie. Ryc. 1 przedstawia cewkę umieszczoną w dwu żłobkach. Cewka ma dwa boki — prawy i lewy. Składa się ona z wielu zwojów, których ilość zależy od wysokości napięcia roboczego silnika. Połączenia czołowe są to części, które wystają na zewnątrz żelaza; są one obandażowane taśmą na zakładkę.

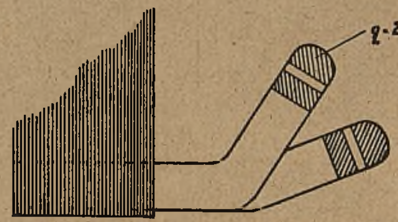
Ryc. 2 przedstawia widok wykrępowanego połączenia czołowego celem dogodnego układu tych połączeń.

Uzwojenia silników posiadają z zasady cewki wielożłobkowe, a więc boki jednej cewki są umieszczone w wielu żłobkach: na zewnątrz wystają tylko dwie końcówki, a mianowicie początek cewki (p) i koniec (k)

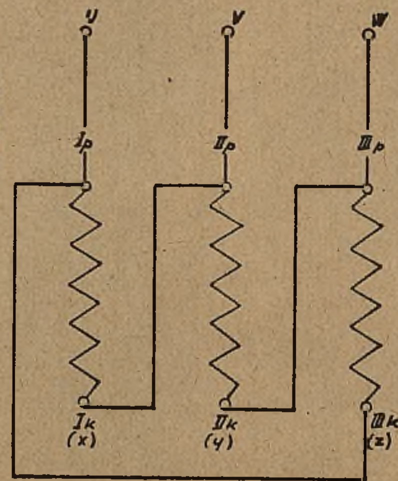
SCHEMATYCZNE PRZEDSTAWIENIE UKŁADU POŁĄCZEŃ CZOŁOWYCH STOJANA



RYS. 5.



KSZTAŁT UŁOŻENIA POŁĄCZEŃ CZOŁOWYCH (przekrój A-B patrz rys. 4) RYS. 6.



SKOJARZENIE FAZ W TRÓJKĄT RYS. 7.

Ryc. 3. Ilość żłobków, w których leży lewy lub prawy bok cewki, oznaczamy przez „q". Jest to tzw. ilość żłobków na biegun i fazę. Wielkość ta dochodzi w silnikach do 6, a czasami jeszcze więcej.

Teraz zajmiemy się uzwojeniem trójfazowym, jednowarstwowym. Przez uzwojenie jednowarstwowe rozumiemy takie uzwojenie, przy którym w każdym żłobku znajduje się jeden bok cewki. Z tym uzwojeniem mamy najczęściej do czynienia.

Oznaczamy przez:

Ż — ilość żłobków stojana lub wirnika
p — ilość par biegunów
q — ilość żłobków na biegun i fazę
m — ilość faz (w tym wypadku m = 3) i otrzymujemy zależność:

$$Ż = 2p \cdot q \cdot m$$

Przykład.

Mamy uzwoić stojan trójfazowego silnika asynchronicznego mającego 24 żłobki w stojanie. Obroty podane na tabliczce silnika wynoszą 1440 obr/min. Ilość okresów: 50 okr./sek.

Najpierw musimy znaleźć ilość biegunów: Wzór $n_s = \frac{f \cdot 60}{p}$, przekształcamy ze względu na „p":

$p = \frac{f \cdot 60}{n_s}$ w tym wzorze podstawiamy: f = 50 okr/sek, a w miejsce n_s = ilość obrotów większą od ilości podanej na tabliczce (1440 obr/min.) o tyle, abyśmy przy podzieleniu otrzymali koniecznie całkowitą ilość par biegunów.

Stosownie do tego otrzymujemy:

$$p = \frac{50 \cdot 60}{1500} = 2.$$

Silnik więc nasz jest czterobiegunowy (2p = 4). Ze wzoru na ilość żłobków obliczamy „q":

$$q = \frac{Ż}{2p \cdot m} = \frac{24}{4 \cdot 3} = 2.$$

Cewki więc będą dwużłobkowe.

Teraz rysujemy schemat uzwojenia, na którego podstawie będziemy mogli silnik uzwoić i połączyć (rys. 4). Najpierw kreślimy 24 kreski pionowe w równych odstępach. Linie te przedstawiają nam żłobki stojana rozwiniętego na płaszczyźnie. Każde dwie kreski leżące obok siebie znaczymy tym samym kolorem, ogólnie tyle ile wynosi „q". Tutaj ze względów technicznych oznaczono żłobki kreskami ciągłymi, przerywanymi i kropkowanymi. Rodzajów linij jest trzy, tzn. tyle, ile mamy faz. Linią ciągłą oznaczaliśmy boki należące do I fazy, przerywaną boki należące do II fazy, a linią kropkowaną — boki należące do III fazy.

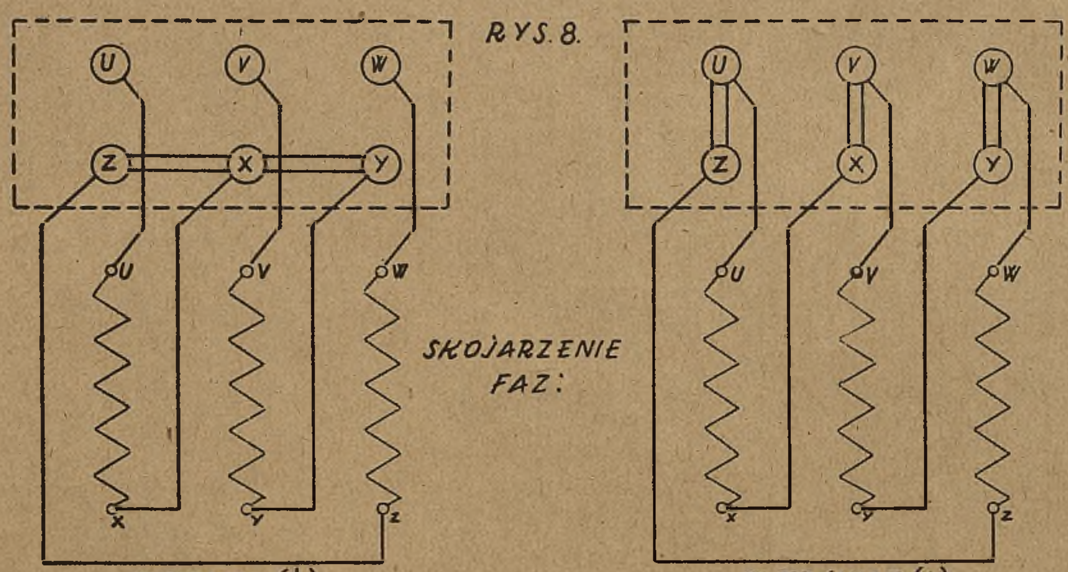
Następnie numerujemy boki od 1 do 24; są to numery żłobków. Z lewej i prawej strony rysunku kreślimy linie ograniczające w odległości połowy odległości dwu sąsiednich kresek.

Dalej oznaczamy strefy fazowe w następującej kolejności: I p — IIIk — IIp — Ik —IIIp itd. Indeksy przy cyfrach faz oznaczają skróty: początek i koniec.

Następnie znaczymy podziałki biegunowe, które oznaczają nam bieguny; obejmują one q · m boków, a więc w naszym przykładzie 2 · 3 = 6 boków. Położenie tych biegunów jest zasadniczo obojętne, gdyż pole magnetyczne ustawicznie się zmienia, a więc i położenie biegunów też jest zmienne w czasie. Tutaj bieguny tak wybrano, iż faza I wypada pod ich środkiem.

Na kreskach znaczymy strzałki, które nam dają chwilowe kierunki prądów płynących przez uzwojenie. Kierunki strzałek winny być zgodne dla wszystkich boków leżących pod jednym biegunem, ponieważ obok siebie są położone różnoimienne bieguny, więc kierunki strzałek muszą być odwrotne.

RYS. 8.



W GWIAZDĘ (⅄) W TRÓJKĄT (△)

Dalej wybieramy początki faz: Ip, IIp, IIIp. Początek I fazy można wybrać dowolnie. Na rysunku 4 wychodzi on ze żłobka 1. Ażeby wyznaczyć początki następnych faz, trzeba obliczyć wartość przesunięcia uzwojeń względem siebie na obwodzie twornika, bowiem uzwojenie trójfazowe składa się z trzech uzwojeń jednofazowych.

Wartość przesunięcia obliczymy w prosty sposób: bierzemy $^2/_3$ wartości podziałki biegunowej wyrażonej w żłobkach, a więc:

$$= \frac{Ż}{2p} = \frac{24}{4} = 6 \text{ żłobków}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} 6 = 4 \text{ żłobki.}$$

Ustaliliśmy, że początek I fazy wychodzi ze żłobka 1; wobec tego początek II fazy będzie: 1 + 4 = 5, a więc będzie wychodził ze żłobka 5; początek III fazy: 5 + 4 = 9. Można też początki faz wyprowadzić ze żłobków: 2, 6, 10 lub 13, 17, 21 jak też i ze żłobków 14, 18, 22. Czytelnik może sprawdzić, iż wszystkie podane żłobki należą do stref początkowych.

Teraz kreślimy połączenia czołowe. Mamy tu kilka możliwości: Przy łączeniu należy się kierować zasadą, iż boki tej samej cewki muszą leżeć pod różnoimiennymi biegunami. Połączenia te winny przebiegać od strefy początkowej do strefy końcowej, a więc strzałki będą biegły w tym samym kierunku. Np. I faza wychodzi ze żłobka 1, strzałka skierowana jest do góry; łączymy ten bok z 8 — strzałka skierowana jest na dół. Dalej idziemy do żłobka 2 i następnie do żłobka 7. Ze żłobka 7 wyprowadzamy koniec jednej cewki I-szej fazy. Przy łączeniu posuwaliśmy się ciągle z kierunkiem strzałek. Analogicznie łączymy według tej samej zasady inne cewki tej samej fazy jak też i innych faz.

Mogliśmy połączyć bok 1 z 7 i bok 2 z 8, lecz dla prostoty praktycznego wykonania robimy tak jak podano na rysunku. Po wykonaniu połączeń czołowych i wyprowadzeniu początków i końców cewek szeregowo łączymy cewki tej samej fazy. Kierujemy się tą samą zasadą co poprzednio, tzn. tak łączymy cewki, aby iść zgodnie ze strzałkami lub wbrew strzałkom, ale koniecznie w całej fazie.

Następnie wyprowadzamy końce faz, które oznaczamy Ik, IIk, IIIk. Jeżeli końce połączymy razem, a początki wyprowadzimy od tabliczki połączonej do silnika, to mamy skojarzenie uzwojenia w gwiazdę.

Możemy połączyć wszystkie początki, a końce wyprowadzić do tabliczki; jest to z punktu widzenia elektrycznego całkowicie obojętne. Gdy chcemy skojarzyć uzwojenie w trójkąt, to łączymy początek jednej fazy z końcem drugiej i tak otrzymamy obwód zamknięty.

Rys. 7 przedstawia schemat połączenia faz w trójkąt. Gdy chcemy mieć możność łączenia faz raz w gwiazdę, raz w trójkąt, to wtedy wyprowadzamy do tabliczki sześć zacisków.

Rys. 8 przedstawia schemat przyłączenia początków i końców faz celem łatwego przełączenia z jednego układu na drugi. Początki faz oznaczono przez U. V. W., odpowiednie końce zaś przez X. Y. Z. W ten sposób są oznaczone zaciski w gotowych silnikach. Jak widać z rys. 4, każda faza składa się z cewki krótkiej i cewki długiej. W jednej fazie mamy dwie cewki, ogólnie tyle, ile par biegunów ($p = 2$). Policzymy więc ilość cewek i dzieląc przez 3 ($m = 3$) otrzymamy ilość cewek w fazie, a również i ilość par biegunów; stąd możemy znaleźć obroty tego silnika.

Uzwojenie to z uwagi na układ połączeń czołowych o dwu poziomach zwane jest dwupiętrowym. Jeżeli mamy uzwoić tym uzwojeniem stojan silnika trójfazowego sześciobiegunowego ($p = 3$), to będziemy mieli $m \cdot p = 3 \cdot 3 = 9$ cewek, z czego 4 cewki będą długie, 4 zaś krótkie, a jedna będzie krzywa; cewka ta przechodzi z jednego poziomu do drugiego. Cewkę krzywą będziemy mieli zawsze przy nieparzystej ilości par biegunów.

Jak wspomniałem, wirniki z pierścieniami ślizgowymi do około 15 KW otrzymują takie samo uzwojenie jak stojan. Schemat uzwojenia będzie w zasadzie taki sam, z tą różnicą, iż wirnik ma zawsze inną ilość żłobków na biegun i fazę (q). Liczba biegunów jak i liczba faz pozostaną takie same jak u stojana. Ze względu na wyważenie i symetrię przyłączenie początków faz do pierścieni ślizgowych wyprowadza się je symetrycznie. Gdyby dane stojana dotyczyły wirnika, to początki faz wyprowadzilibyśmy z następujących żłobków: 1, 9, 17. Aby otrzymać numery tych żłobków, dzielimy ilość żłobków przez ilość faz, a więc w naszym przykładzie: 24 przez 3 = 8. Jeżeli początek I fazy wyprowadzimy z pierwszego żłobka, to początek III fazy wyprowadzimy ze żłobka: 1 + 8 = 9, a początek II fazy ze żłobka: 9 + 8 = 17 (patrz rys. 4).

Początek I-szej i III-ciej fazy, jak też ich połączenia, pozostaną bez zmiany jak na rys. 4; w drugiej natomiast fazie na skutek zmiany przewodu początkowego (żłobek 17) zmienią się połączenia między cewkami.

Czytelnik może łatwo sprawdzić na podstawie rys. 4, iż wszystkie początki wychodzą ze stref początkowych.

Końce faz łączymy razem w jeden punkt, początki zaś doprowadzamy do pierścieni ślizgowych; fazy wirnika są więc skojarzone w gwiazdę.

Teraz kilka uwag o wykonaniu tego uzwojenia.

Uzwojenie winno być dobrze izolowane od korpusu żelaznego (blach); osiąga się to przez izolację żłobkową. Zadaniem jej nie jest tylko odizolowanie uzwojenia od korpusu, lecz też i ochrona przed uszkodzeniem mechanicznym, tak w czasie nawijania jak i w pracy.

Do napięć do 1000 V izolacja żłobka składa się zazwyczaj z preszpanu i płótna naoliwionego czyli tzw. ceratki.

Podana tabelka pozwoli zorientować się co do grubości tych materiałów w zależności od wysokości napięcia roboczego silnika.

Napięcie nominalne silnika	Preszpan	Ceratka
do 250 V	2 × 0,2 mm	0,1 mm
do 500 V	2 × 0,3 mm	0,2 mm
do 1000 V	2 × 0,5 mm	0,3 mm

Do napięć powyżej 1000 V izolacja żłobka składa się z rurki mikanitowej, której grubość zależna jest od wysokości napięcia.

Do zaklinowania żłobków używa się nachętniej drzewa bukowego; można też użyć każdego drzewa lub materiału izolacyjnego o dużej twardości i elastyczności. Kliny przed ułożeniem impregnujemy zanurzając do roztopionej parafiny.

Przystępując do uzwajania wkładamy izolację żłobkową do uzwajanych żłobków; pochewki winny wystawać kilka milimetrów z każdej strony maszyny. Celem nadania izolacji żłobkowej ściśle kształtu żłobka, wkładamy odpowiednio obrobione kliny.

Uzwojenie możemy wykonać w rozmaity sposób.

O ile średnica drutu wraz z izolacją jest znacznie mniejsza od szerokości przecięcia między sąsiednimi zębami tak, że nie ma obawy, by przy przejściu drutu przez to przecięcie nastąpić mogło uszkodzenie izolacji, wtedy możemy wykonać cewkę na szablonie i następnie drut po drucie wkładać do żłobka.

Uzwojenie to możemy też wykonać w inny sposób, układając od razu poszczególne druty w żłobkach.

Do żłobków sąsiadujących ze żłobkami, które mamy uzwajać, wkładamy z dwóch stron drewniane kliny, których część wystająca na zewnątrz jest odpowiednio poszerzona. Kształt klina ułatwia nam dogodne układanie połączeń czołowych. O ile średnica drutu wraz z izolacją jest znacznie większa od przecięcia żłobka, można bezpiecznie drut przekładać przez tę szczelinę.

Po wykonaniu małych cewek izolujemy połączenia czołowe i przystępujemy do nawijania cewek dużych. Ażeby połączenia czołowe dużych cewek dobrze się układały, z dwóch stron maszyny przymocowujemy ramki z drzewa. Ramki te przymocowujemy do połączeń czołowych pierwszego piętra. Jeżeli ramki wskutek naciągu drutu podnoszą się, to przeciwdziałamy temu, układając kliny w miejscu zetknięcia się klinów z żelazem.

Jeżeli przecięcie półzamkniętego żłobka jest małe w porównaniu ze średnicą zewnętrzną drutu nawojowego, wówczas musimy drut przeciągać przez żłobek. Można też do żłobków, które mamy uzwajać, włożyć pewną ilość drutów stalowych lub mosiężnych, odpowiadających ilością jak i średnicą drutom nawojowym. Celem łatwego przeciągania drutu możemy go posypywać talkiem. Sposób ten ma tę wadę, iż można przez przeciąganie uszkodzić delikatną izolację drutu nawojowego (zwykle podwójny oprzęd). Zaletą jego zaś jest gwarancja, iż zmieszczą się nam wszystkie druty w żłobku. Przy poprzednio opisanych uzwojeniach trzeba równolegle druty układać w żłobku, bowiem w razie skrzyżowań nie zmieścimy wszystkich drutów; szczególnie przy uzwojeniu wsypywanym zachodzi to niebezpieczeństwo.

Przy uzwajaniu należy również bacznie uważać na dobry układ połączeń czołowych. Przy niedbałym układaniu poszczególnych drutów połączenia czołowe otrzymamy grube i nie otrzymamy odpowiedniego odstępu tarcz łożyskowych; wielkość ta zależy od napięcia roboczego silnika.

Przy uzwojeniu badamy żarówką, czy nie ma zwarcia z kadłubem. Następnie łączymy według schematu. Cienkie druty skręcamy i lutujemy cyną. Grube druty łączymy bądź to przy pomocy mosiężnych mufek zalewanych cyną, bądź też przy pomocy zacisków ze śrubką. Miejsce to owijamy ceratką i krępujemy sznurkiem. Wirnik wykonujemy w ten sam sposób jak stojan. Przy wirniku jednakże trzeba specjalnie zwrócić uwagę na silne umocowanie połączeń czołowych.

Często firmy umocowują połączenia czołowe przy pomocy pierścieni metalowych lub żelaznych. Pierścień izoluje się wpierw przy pomocy mikafolium, następnie owija się taśmą bawełnianą. Po polakierowaniu szelakiem łączy się pierścień ten z połączeniami czołowymi drugiego piętra przy pomocy mosiężnych pierścionków, podkładając pod nie paski z miki. Lutujemy jak zawsze przy maszynach elektrycznych za pomocą pasty lub kalafonii. Używanie kwasu przy lutowaniu jest szkodliwe, bowiem kropelki kwasu zżerają izolację i stają się powodem szybkiego jej uszkodzenia.

Następnie przystępujemy do nasycania uzwojenia. Najpierw suszymy uzwojenie w pomieszczeniu o temperaturze 100 do 110°. Po dokonanym wysuszeniu część maszyny w stanie gorącym zanurzamy do zbiornika z lakierem izolacyjnym (lakier szelakowy, bakelitowy, asfaltowy lub inny) i trzymamy tak długo, aż nie znikną pęcherzyki powietrza na powierzchni nasycającego materiału. Można też nasycać pędzelkiem rozpylającym lub przez oblewanie. Po nasyceniu wewnętrznym pozostawiamy daną część w przewiewnym miejscu. Gdy lakier stężeje, można przystąpić do suszenia. Suszenie przerywamy wtedy, gdy nie wykrywamy induktorem żadnego połączenia między uzwojeniem a kadłubem.

Po nasyceniu i wysuszeniu pokrywa się uzwojenie w stanie ciepłym za pomocą pędzla kilkoma warstwami lakieru powierzchniowego, aż do otrzymania powierzchni gładkiej i błyszczącej.

Gdy mamy uzwoić silnik, którego uzwojenie zostało spalone, to najpierw zdejmujemy schemat. Po zdjęciu schematu przecinamy połączenia czołowe i szczypcami wyciągamy druty ze żłobków. Należy dokładnie policzyć ilość drutów w żłobku, obliczając tę ilość w kilku żłobkach. Również należy zmierzyć mikrometrem w kilku miejscach średnicę drutu

gołego i w izolacji, biorąc średnią z tych pomiarów. Następnie czyścimy żłobki z resztek izolacji. O ile nie potrafimy ocenić na oko ciężaru drutu nawojowego, to ważymy go i dodajemy około 15% do tego ciężaru i w tej ilości drut zamawiamy. Jeżeli nie możemy dobrać drutu nawojowego o danej średnicy, to bierzemy raczej o mniejszej, w przeciwnym bowiem razie nie pomieścimy w żłobku wszystkich zwojów.

Inż. A. Baliński

Mechaniczne prace przy silnikach elektrycznych

Obok starannego konserwowania części elektrycznej silnika należy również mieć na uwadze zabezpieczenie należytych warunków pracy dla części mechanicznych.

Łożysko jest częścią mechaniczną silnika elektrycznego, wymagającą najwięcej opieki i staranności zarówno przy montażu jak i przy naprawach. Coraz częściej spotyka się łożyska toczne (kulkowe i rolkowe), których utrzymanie w należytym stanie powinno być zawsze wykonywane według przepisów wytwórni łożysk, która w tej dziedzinie posiada chyba największe doświadczenie.

W wypadku uszkodzenia takiego łożyska należy zasięgnąć porady chociażby w katalogu odpowiedniej wytwórni. Zamianę uszkodzonego łożyska na nowe — identyczne — należy przeprowadzać ostrożnie, a jeśli nie posiadamy do tego odpowiednich przyrządów, musimy udać się o pomoc do wytwórni naszego silnika lub też do firmy sprzedającej łożyska.

W żadnym wypadku nie należy wyjmować łożyska przez brutalne uderzenie młotkiem. Do tego celu są specjalne przyrządy. Wybijanie młotkiem może spowodować poważne uszkodzenia.

Nowo wstawione łożysko smaruje się należytą ilością (bez nadmiaru) smaru, odpowiedniego dla danego typu łożyska, również przepisanego w katalogu. Smar używany do smarownic Stauffera nie nadaje się do tego celu.

Prawidłową wymianę łożyska można poznać chociażby po tym, że wirnik silnika daje się łatwo obracać, a po wprawieniu w ruch swobodnie się obraca jeszcze przez pewien czas. Jeśli jest inaczej — łożysko na pewno zacięło się przez niewłaściwy montaż.

Silniki z łożyskami suwliwymi (panewkowymi) — posiadają zwykle pierścień smarujący, swobodnie obracający się na wale wirnikowym i znurzony częściowo zawsze w oliwie. Oliwy dolewać zawsze do właściwego dla danego łożyska poziomu. Przy dobrym uszczelnieniu łożyska nalana oliwa wystarcza zwykle na pół roku. Jeśli silnik jest ustawiony w pomieszczeniu brudnym i narażonym na działanie kurzu, olej łożyskowy musi być odnawiany częściej. Przemywania łożyska dokonywamy przy pomocy nafty albo benzyny. Panewki łożyska muszą być należycie dostosowane do wału. Jeżeli luźność jest wielka, muszą być wymienione.

Nakładanie koła pasowego na wał wirnika musi być wyjątkowo zręcznie i starannie wykonane, ponieważ łatwo jest tu spowodować uszkodzenie łożysk zarówno ślizgowych jak i tocznych. Podczas zakładania koła pasowego należy na przeciwległym końcu wału wirnika przyłożyć mocno młot lub kawał żelaza, aby wał wskutek nacisków od strony koła pasowego nie przesunął się i nie wywołał uszkodzenia łożysk. Silne osadzenie koła pasowego na wale jest konieczne, aby podczas ruchu nie zaszło obluźnienie. Dokonujemy tego przy pomocy młotka ołowianego, a jeszcze lepiej — przy pomocy klocka drewnianego.

Gdy już koło pasowe jest należycie osadzone, zabezpieczamy je jeszcze przy pomocy śruby zaciskowej. Stożkowy koniec tej śruby powinien wchodzić w odpowiednie zagłębienie w wale silnika. Śruba jest osadzona niewłaściwie, jeżeli jej gwint sięga zagłębienia w wale lub jeżeli tego zagłębienia w ogóle brak.

Jeśli chcemy koło pasowe zdjąć z wału, to obowiązują przy tym wszystkie przepisy ostrożności wymienione wyżej. Ściąganie przez uderzenia boczne jest bardzo szkodliwe zarówno dla łożysk jak i dla tarczy, a przy małych silnikach może nawet wywołać skrzywienie wału. Dla ściągnięcia koła z wału są stosowane specjalne przyrządy, które przez nacisk na wał zdejmują koło w bardzo łatwy sposób, bez złych następstw dla silnika. Przyrząd ten powinien być nastawny dla różnych wielkości tarcz.

Temperaturę łożysk wprawny monter może sprawdzić, przykładając rękę. Dokładnie wyznaczamy temperaturę termometrem, którego zbiornik najlepiej jest zanurzyć w oleju. Jeśli jest to niemożliwe, owijamy koniec termometru staniolem, przykładamy do łożyska i przykrywamy czyściwem. Temperatura łożyska nie powinna przekraczać 70°. Zbytnie zagrzewanie się łożysk spowodowane jest najczęściej niedostatecznym smarowaniem, tj. zbyt małą ilością oleju, złym działaniem pierścieni smarujących itd. Przyczyną zagrzania może być również zbytnie naprężenie pasa, zbyt ciasne panewki, złe ustawienie maszyny.

Jeśli zagrzaniu ulega koło pasowe, to jest to spowodowane ślizganiem się pasa wskutek słabego naciągu lub małego kąta opasania.

Zagrzewanie się uzwojeń silnikowych jest zależne od bardzo wielu czynników i może mieć różne przyczyny w silnikach różnego rodzaju. Wszystkie jednak maszyny zagrzewają się nadmiernie, jeśli mają niewłaściwe przewietrzanie, gdy są przeciążone lub gdy są zbyt długo obciążone. Należy więc bardzo przestrzegać warunków ruchu maszyny przepisanych

przez jej wytwórnię na tzw. tabliczce znamionowej, umieszczonej na każdym silniku.

Przypadkowo może się zdarzyć, że otwarty silnik został zwilżony przez wodę lub skroploną parę. Maszyna nie powinna być już dłużej w ruchu, gdyż istnieje możliwość uszkodzenia izolacji, co w dalszym następstwie pociąga za sobą krótkie spięcia i wielkie straty. Suszenie nie powinno odbywać się w nadmiernym cieple. Zamoczony elektromotor należy przenieść w suche miejsce po uprzednim dokładnym wytarciu wilgoci.

Silnika otwartego nie należy ustawiać w pomieszczeniach pełnych pary i wilgoci. Dla takich warunków pracy, jak również dla pomieszczeń zapylonych, są silniki specjalnie zabezpieczane od wody ze skroplin, od wody rozpryskiwanej w pobliżu, od kurzu. Oczywiście w takich silnikach jest również zapewniony przepływ powietrza chłodzącego.

Pewność ruchu silnika elektrycznego jest wtedy największa, gdy jak najrzadziej musimy wtrącać się do jego części mechanicznych. Nie znaczy to, że należy silnik pozostawić samemu sobie, trzeba zawsze pamiętać o niezbędnym pielęgnowaniu i czyszczeniu, bo od tego będą zależały wymienione wyżej uszkodzenia mechaniczne oraz ich częstość powstawania.

Silnik elektryczny jest bezprzecznie najwygodniejszym napędem pod każdym względem, ale jednak musi mieć zapewnione należyte traktowanie, które dla jego posiadacza jest również najtańsze.

„Rzemiosło"

ZASTOSOWANIE KITÓW W PRZEMYŚLE METALOWYM

Kity znajdują w przemyśle metalowym rozliczne zastosowania. Według ich przeznaczenia i zastosowania można je podzielić na 3 grupy:

1. Kity do wypełniania i zalepiania dziur, rysów, porów itp. w przedmiotach metalowych.

2. Kity, służące jako materiał uszczelniający.

3. Kity do łączenia poszczególnych części ze sobą.

Jako materiał do wypełniania otworów w przedmiotach metalowych, nadawać się będą szczególnie takie kity, które przy stygnięciu zwiększają objętość, a przez to doskonale wypełnią każdy otwór czy szczelinę, które mają być tym sposobem po prostu załatane. Przedmioty metalowe, częściowo uszkodzone, czy to wskutek wadliwej fabrykacji, np. porowate odlewy, czy też podczas używania ich, można w ten sposób uczynić do pewnego stopnia zdatnymi do użytku, o ile oczywiście nie będą one przeznaczone do pracy pod zwiększonym ciśnieniem wewnętrznym.

Do tego celu nadaje się stop, składający się z ołowiu, antymonu i bizmutu, zmieszanych ze sobą w stosunku 9:2:1, względnie 8:3:1. Stopem tym zalewa się otwory w przedmiotach żeliwnych i pozostawia do ostygnięcia. Do tego samego celu używany jest również inny kit, składający się z 24 części opiłek żeliwnych, 1 części łoju, 2 części żywicy i 8 części wosku. Mieszaninę tę zaprawia się na gorąco w temperaturze, w której opiłki żeliwne ulegną stopieniu. Przedmiot, mający być załatanym, nagrzewa się w miejscu, gdzie jest otwór, najprościej przez przyłożenie doń kawałka rozgrzanego żelaza, a następnie nakłada się w to miejsce kit, ostudzony, lecz jeszcze w stanie plastycznym.

Do naprawy porowatych odlewów stosowany jest również kit, składający się z 15 części salmiaku, 15 części kwiatu siarczanego i 2 części mąki żytniej, rozrobionych w 100 częściach wody i rozgotowanych. Po ostygnięciu nakłada się tę mieszaninę w miejsca porowate i przedmiot umieszcza się w basenie, wypełnionym wodą, tak, ażeby kit pod ciśnieniem wody został lepiej w pory wciśnięty. Całkowite stwardnienie w miejscach zakitowanych następuje po 24 godzinach.

Kit żelazny ogniotrwały otrzymuje się przez zmieszanie 4 części opiłek żelaznych, 2 części gliny i 1 części mączki szamotowej i zarobienie tej mieszaniny z roztworem soli kuchennej na ciało ciastowate.

Kity, mające służyć jako materiał uszczelniający, będą mieć skład różny, zależnie od tego, dla jakich ciał przeznaczone będą przewody rurowe i naczynia, które chcemy uszczelniać. I tak, dla uszczelniania naczyń i rur dla pary wodnej i gazów używa się kitu, składającego się z 2 części minii i 5 części bieli ołowianej, roztartych z pokostem na oleju lnianym. Zwrócić należy uwagę na to, że kit ten jest trujący. Istnieją natomiast inne, podobnie do uszczelniania służące, kity nietrujące, do nabycia gotowe w handlu, jak np. manganezyt, manganol, i inne.

Przy instalacjach rurociągowych do uszczelniania rur kielichowych używany jest kit zrobiony z 10 części opiłek żelaznych, 2 części salmiaku i 1 części kwiatu siarczanego, zarobionych z octem.

Dla uszczelnienia naczyń, zbiorników i rur dla wody i kwasów, stosuje się kit, zrobiony z suchej, szlamowanej glejty ołowianej, zarobionej z gliceryną. Inny kit do tego samego celu służący, tzw. kit żywiczny, składa się z 1 części kalafonii, zarobionej w grzanym pokoście, poczem dodaje się 8 części wapna hydraulicznego i 3 części bieli ołowianej.

Z pośród kitów, nadających się do łączenia różnych części ze sobą, ważniejsze są następujące:

Dla łączenia części żelaznych ze sobą używa się mieszaniny z 3 części siarki, 3 części bieli ołowianej i 1 części boraksu; powierzchnia części żelaznych, mających być złączonymi ze sobą, oczyszcza się najpierw za pomocą stężonego kwasu siarkowego, następnie nakłada się mieszaninę i ściska się mocno obie części ze sobą. Stwardnienie następuje dopiero po kilku dniach.

Do przymocowania żelaza w kamieniu nadaje się mieszanina złożona z 4 części cementu, 4 części mielonej cegły, 1 części opiłek żelaznych, zarobionych razem z wodą. Również dobrze można przedmioty żelazne zalać w kamieniu roztopionym stopem ołowiowym. Czasem zachodzi potrzeba przymocowania części drewnianych albo szklanych do przedmiotu żelaznego. Do łączenia tych materiałów używany jest kit, zrobiony ze stopionego szelaku, zarobionego z równą na wagę ilością kredy szlamowanej; kit ten nakładać się ma w stanie ogrzanym.

Kit do izolatorów elektrycznych robi się z kalafonii, rozpuszczonej w 80 częściach na 10 części ogrzanej terpentyny, z dodatkiem 10 części palonego gipsu; również ten kit ma być używany w stanie rozgrzanym.

Umocowanie części metalowych na szkle uskutecznia się za pomocą kitu, składającego się z 2 części wosku, 1 części smoły, 4 części żywicy, stopionych ze sobą i zarobionych następnie z 1 częścią mielonej cegły; kit ten nakłada się na gorąco na części, mające być złączone ze sobą.

Dla osadzenia szkła w osłonach metalowych używany jest kit, zrobiony z laku i terpentyny, którą to mieszaninę w postaci papki nakłada się na gorąco w miejsca złączenia.

Przegląd powyższy nie wyczerpuje wszystkich rodzajów i odmian kitów, używanych do różnych celów w przemysłach metalowych, a uwzględnia tylko najważniejsze z nich i najczęściej w praktyce stosowane.

„Rzemiosło"

JAK ZAŁOŻYĆ MAŁY ZAKŁAD PRZEMYSŁOWY I NIM ADMINISTROWAĆ

Po ukończeniu nauki zawodowej i odbyciu odpowiedniej praktyki, upoważniającej do samodzielnej, poważnej pracy w swoim zawodzie, otwierają się przed młodym człowiekiem dwie drogi: praca za wynagrodzeniem wraz z jej całą zależnością osobistą i ograniczeniami rodzajowymi zatrudnienia oraz praca samodzielna przy własnym warsztacie. Na wybór tej ostatniej zdecydują się zawsze jednostki o dużej inicjatywie i przedsiębiorczości nawet przy bardzo małym kapitale zakładowym, a zasadniczym powodem tego są daleko większe możliwości zarobkowe, jakie stoją otworem dla rzeczywiście dobrego i pracowitego fachowca.

Formalności wstępne

Na wstępie nowopowstająca firma ma do przeprowadzenia szereg formalności, których załatwienie warunkuje formalno-prawne jej istnienie; są one konieczne i wcale nie tak trudne. Należy więc w pierwszym rzędzie uzyskać zezwolenie władz przemysłowych na prowadzenie danego przedsiębiorstwa, wydawane na podstawie przedstawionych uprawnień fachowych, za zgodą władz ogólnoadministracyjnych (wymagana jest zgoda Szefostwa danego okręgu). Gdy nie ma już wątpliwości co do uzyskania takiego zezwolenia, trzeba w dalszej kolejności wykupić kartę przemysłowo-podatkową na dany rok kalendarzowy, po której otrzymaniu można dopiero starać się o zarejestrowanie w odnośnej Izbie, która przez odpowiednie opiniowanie ułatwia zarejestrowanemu za uiszczeniem opłat manipulacyjnych nabycie potrzebnych przyrządów i surowców, wystawia różnego rodzaju zaświadczenia bardzo nieraz przydatne dla właściciela warsztatu pracy itp.

Aby od razu uzyskać przychylne nastawienie władz skarbowych, co jest bardzo ważne na przyszłość przy ustalaniu wymiaru różnych podatków, zaleca się powiadomić właściwy Urząd Skarbowy o nowopowstałym przedsiębiorstwie z podaniem charakteru działalności, adresu itd.

Rachunkowość

Kiedy te wstępne zasadnicze formalności zostaną dokonane, kiedy firma posiada już lokal i wszystkie niezbędne przybory warsztatowe, gdy rozpocznie się normalny tok pracy, właściciel winien zaprowadzić rachunkowość dla orientacji, kiedy zwrócą mu się poczynione wkłady czy to pieniężne czy w postaci wniesionych równowartości pieniężnych, jakie ma zyski i czy może przeciwnie ponosi straty. Nie trzeba w tym celu bynajmniej angażować specjalnego urzędnika zwłaszcza w początkach, gdy w ogóle wszelkie wydatki muszą ograniczyć się do niezbędnych, dochodowość przedsiębiorstwa nie jest jeszcze znana, a właściciel zatrudnia na razie może jednego pracownika, a może nie stać go na żadnego. Wystarczy tutaj grubszy zeszyt rachunkowy, gdzie zostanie otworzony szereg kont, oraz drugi zeszyt dla wciągnięcia doń nieruchomości warsztatowych wraz z datą ich nabycia i ceną; suma wartości tych ruchomości określać będzie wysokość wkładu, jaki właściciel wniósł do przedsiębiorstwa poza pewną gotówką na pierwsze wydatki.

Po zaopatrzeniu zeszytu rachunkowego numeracją foliową (numerujemy stronę drugą i trzecią cyfrą 1, stronę czwartą i piątą cyfrą 2 itd.) właściciel dokonuje w nim pierwszych notatek liczbowych: na folio 1 otworzy konto „KASA", gdzie po stronie lewej (Winien) będzie zapisywał wszystkie przychody, w porządku chronologicznym, a po stronie prawej (Ma) — rozchody. Na koncie kasy pierwszym przychodem będzie zapewne wkład gotówkowy właściciela; w myśl zasady podwójnej księgowości: „co zostało zapisane po stronie lewej danego konta, musi znaleźć odpowiednik po stronie prawej innego konta", wciągnięta suma pożyczki właściciela na pierwsze koszty na koncie kasy zostanie zrównoważona przez tę samą sumę na drugim z kolei otworzonym koncie pod nazwą „WŁAŚCICIEL".

Tutaj od razu umówmy się, że

1) każdą pozycję liczbową wpisywać będziemy do tego zeszytu dwukrotnie: po stronie lewej (Wn) jednego konta (nazywamy to obciążeniem danego konta) i prawej (Ma) innego konta (nazywamy to uznaniem danego konta; terminów „obciążyć" i „uznać" nie stosuje się jedynie do konta „KASA" zamiast nich używa się „przychodować" i „rozchodować");

2) każdą pozycję zaopatrzymy zawsze datą i króciutką treścią, jakiej tranzakcji ona dotyczy.

Ponieważ właściciel poza kwotą pieniężną wniósł jeszcze cały szereg ruchomości jak np. stoły, lampy, krzesła, narzędzia warsztatowe itd., uznamy jego konto liczbą odpowiadającą wartości tych przedmiotów, a obciążymy następne konto „RUCHOMOŚCI" zgodnie z odpowiednim wyszczególnieniem ich w drugim zeszycie. Dla lepszego zrozumienia podajemy na str. 17 przykład takiego konta.

W tym miejscu chcemy się zastrzec, że proponowany przez nas sposób techniczny prowadzenia rachunkowości przez właściciela małego przedsiębiorstwa nie rości sobie pretensyj do nazwy doskonałej buchalterii i nie zalicza się w całej rozciągłości do żadnego z trzech znanych jej systemów. Jest to domowy sposób z zastosowaniem zasady podwójnej księgowości dla użytku prywatnego właściciela. Niemniej jednak gdy będą to notatki dokładne, odpowiadające rzeczywistości, władze skarbowe w razie powstania sporu np. przy wymiarze podatku obrotowego czy dochodowego, muszą się z nimi liczyć, gdyż w świetle ustawodawstwa skarbowego nawet takie zapiski posiadają moc dowodową, zwłaszcza gdy każda pozycja poparta jest rachunkami stwierdzającymi jej wiarygodność. Oczywiście że właściciel

2.	WŁAŚCICIEL Winien				Ma	2.
Data	Treść	Suma		Data	Treść	Suma
				1/7	Gotówką do kasy	2.000.—

zakładu dla każdej transakcji powinien posiadać taki dowód rachunkowy lub jego kopię w wypadku wystawiania przez siebie.

Koszty handlowe i warsztatowe

Z kolei musimy zanotować koszty prowadzenia przedsiębiorstwa, to jest takie wydatki, jak komorne, utrzymanie czystości i porządku, opał, energia elektryczna, gaz, telefon, koszty reklamy, podatki, pensje pracowników, świadczenia socjalne za nich, remont lub konserwacja urządzeń warsztatowych itp. W tym celu otwieramy konto „KOSZTY HANDLOWE I WARSZTATOWE" przeważnie tylko obciążane; po stronie Ma zapisujemy bardzo rzadko; przykładem takiego zapisu może być zapłata za połączenie telefoniczne pobrana od przygodnego klienta (uznajemy otrzymaną kwotę konto „KOSZTY HANDLOWE I WARSZTATOWE" i przychodujemy „KASĘ").

W wypadku zatrudniania pracowników pracodawca musi prowadzić listy płacy, dokąd na podstawie gotowych tabel potrąceń od wynagrodzeń wprowadza się sumy świadczeń dla Ubezpieczalni Społecznej, przypadających zarówno od pracodawcy jak i od pracownika, oraz potrącany pracownikom podatek dochodowy od uposażeń i miesięczne raty daniny od mieszkańców. Uiszczanie wyliczonych świadczeń należy do obowiązków pracodawcy, przy czym składki dla Ubezpieczalni i raty daniny musi on wpłacać do dnia 10 każdego następnego po wypłacie pensyj miesiąca, podatek zaś dochodowy od uposażeń, któremu podlegają pracownicy zarabiający od zł 1500.— rocznie wzwyż według ustalonej skali, do dnia 7 każdego następnego po wypłacie pensyj miesiąca. Dla zapisania tych pozycyj w swym zeszycie rachunkowym właściciel otworzy jeszcze w nim trzy konta osobowe: „UBEZPIECZALNIA SPOŁECZNA", „URZĄD SKARBOWY" (właściwy) i „REFERAT DANINY" tej instytucji, która takową ściąga: suma wynagrodzenia pracowników brutto (to zn. bez potrąceń) i suma należnych od pracodawcy składek dla Ubezpieczalni Społecznej obciąży „KOSZTY HANDLOWE I WARSZTATOWE", uzna zaś konta Ubezpieczalni Społecznej, Urzędu Skarbowego i Referatu Daniny odpowiednimi wziętymi z listy płacy sumami oraz rozchoduje z kasy sumę netto wynagrodzenia pracowników (to znaczy po dokonaniu im potrąceń z tytułu wymienionych świadczeń). Po opłaceniu przez pracodawcę tych należności konta Ubezpieczalni Społecznej, Urzędu Skarbowego i danego Referatu Daniny ulegają wyrównaniu tj. pozostaje na nich saldo (różnica między stroną Winien a stroną Ma) zerowe; zapis brzmi: Winien konta Ubezpieczalni Społecznej, Urzędu Skarbowego i Referatu Daniny, rozchód konto kasy.

Podatki obowiązujące przedsiębiorstwo

Aby uniknąć później własnych niesłusznych pretensyj, właściciel musi być zawczasu świadomy i przygotowany do opłacania poza wymienioną na wstępie kartą przemysłowo-podatkową następujących podatków:

a) obrotowego, którego podstawą jest przychód brutto za sprzedaż czy inne usługi dla klientów zależnie od rodzaju przedsiębiorstwa, bez względu na to, czy transakcja była gotówkowa czy kredytowa; stawki tego podatku zasadniczo reguluje art. 7 ustawy o podatku obrotowym; według dziś obowiązujących przepisów zaliczki na podatek obrotowy winien płacić każdy podatnik, którego obrót przekracza zł 3000.— rocznie, w postaci wpłat kwartalnych, uiszczanych w oparciu o złożoną deklarację, stwierdzającą obrót w ubiegłym kwartale, do 15 dnia po upływie kwartału, a więc 15 kwietnia, 15 lipca, 15 października i 15 stycznia. W wypadku, gdy obrót przekracza sumę 50000,— zł, przedsiębiorstwo zobowiązane jest składać miesięcznie zeznania podatkowe w terminie do 15 każdego następnego miesiąca i w tym samym terminie uiszczać odpowiednią kwotę ratalną.

b) dochodowego, opartego na sumie wszystkich przychodów w pieniądzach lub wartościach pieniężnych po potrąceniu kosztów osiągnięcia, zachowania i zabezpieczenia tych przychodów łącznie z corocznym prawidłowym odpisaniem na zużycie budynków, maszyn i wszelkiego martwego inwentarza oraz po potrąceniu strat częściowych lub całkowitych w przedmiotach podlegających zużyciu i służących do osiągnięcia dochodu, ale tylko w roku, w jakim strata została poniesiona;

c) przemysłowego, wprowadzonego ostatnio rozporządzeniem z dnia 22 września 1941 r., opartego w swej podstawie na dochodzie podatkowym; maksymalną jego skalę stanowi stawka 5% przy dochodzie ponad zł 12000,— rocznie;

d) daniny od mieszkańców, obliczanej również według podatku dochodowego.

Podatku lokalowego zakład przemysłowy z tytułu zajmowanego na wykonywanie danego zawodu lokalu nie płaci, gdyż podatkowi od lokali nie podlegają lokale lub ich części zajęte przez zakłady przemysłowe.

Odpisania na zużycie czyli amortyzacja

W związku z pojęciem dochodu z punktu widzenia skarbowości należy wytłumaczyć przeprowadzanie odpisania na zużycie czyli tzw. amortyzację i jej celowość. Nasze ruchomości i nieruchomości ulegają w miarę czasu zniszczeniu. Otóż straty, jakie ponosimy z tytułu zużycia budynków, maszyn i martwego inwentarza, są potrącane od dochodu podatkowego tylko w tym wypadku, jeśli odpisujemy je corocznie w jednakowej wysokości według z góry nakreślonego planu z wyjątkiem ruchomości, których ustalony okres zużycia nie przekracza 5 lat. Takie ruchomości możemy spisać w pełnej ich wartości na straty, przez co ulegnie zmniejszeniu o takąż wartość nasz dochód podatkowy, pod warunkiem że zostanie to uskutecznione w roku nabycia danej ruchomości; dla innych — są określone normy zużycia, np. dla urządzeń biurowych normą zużycia jest okres 20 lat, amortyzujemy więc corocznie w wysokości 5%; dla urządzeń fabrycznych, aparatów, narzędzi i maszyn (oprócz rolniczych) normę zużycia stanowi okres 10 lat — amortyzacja coroczna w wysokości 10%.

Jak to będzie wyglądać w naszej rachunkowości?

Przypuśćmy, że posiadamy stół nabyty w 1935 r. za zł 100,—; figuruje on oczywiście na koncie ruchomości po stronie winien. W końcu roku 1935

zmniejszamy jego wartość z tytułu zużycia o5 %, tzn. uznajemy konto „RUCHOMOŚCI" kwotą zł 5,— i obciążamy tą kwotą konto pod nazwą „STRATY I ZYSKI". W latach 1936 i 1937 amortyzujemy analogicznie: zawsze 5% od sumy wartości początkowej tj. od zł 100,—. W roku 1938, kiedy nasz stół przedstawia wartość książkową zł 85,—, sprzedajemy go za zł 60,—; pozostaje więc na koncie „stołu" (jako szczegółowego składnika konta ogólnego „RUCHOMOŚCI)," którego już nie posiadamy, książkowe saldo Winien zł 15,—. Co z tym robić? Kwotę tę należy wpisać jako stratę na ciężar konta „STRAT I ZYSKÓW" i uznać nią konto ruchomości, likwidując w ten sposób konto szczegółowe „stołu" z równoczesnym wykreśleniem jego ze spisu ruchomości.

Naturalnie że dla kontroli prawidłowości i bezbłędnej ciągłości tego rodzaju odpisów będziemy prowadzić w naszym drugim zeszycie zapisy w formie tabeli, gdzie będzie uwidoczniona coroczna amortyzacja każdego przedmiotu, a co za tym idzie i jego wartość książkowa w każdym roku.

A jak należy postąpić w wypadku, gdy np. tenże stół nadaje się do dalszego użytku po latach 20, kiedy wartość książkowa wynosi już o. Wówczas w ostatnim roku amortyzowania spiszemy na straty pozostałą sumę minus zł 1,—, gdyż rachunkowość nie uznaje zerowych wartości, przy czym dany przedmiot dopóty figuruje na swym koncie pod symbolem jednego złotego, dopóki jest w użyciu, ulegając w końcu podobnemu jak wyżej spisaniu na straty i tym samym wykreśleniu z zeszytu ruchomości. Przytoczony sposób odpisań na zużycie nosi nazwę amortyzacji bezpośredniej.

Koszty wykonanych robót

W dalszej kolejności dla kontroli kosztów wyłożonych na zleconą przez klienta robotę otworzy właściciel małego przedsiębiorstwa konto „KOSZTY WYKONANYCH ROBÓT", gdzie będzie zapisywał wydatki na surowce i materiały pomocnicze, koszty robót uskutecznionych przez inny zakład pracy, których jemu jako niespecjaliście nie opłaca się robić u siebie lub może nie umiałby ich wykonać, oraz wszelkie inne wydatki związane wyłącznie z wykonywanym zamówieniem.

Wpływy oraz zwroty skonta i bonifikaty

Wszelkie wpłaty za wykonane roboty oraz wszelkie należności za świadczenia udzielane na kredyt należy notować na koncie „WPŁYWY". Przy zapłacie gotówkowej przychodujemy kasę i uznajemy „WPŁYWY" przy transakcji zaś kredytowej obciążamy konto danego klienta, uprzednio je oczywiście otworzywszy, i uznajemy „WPŁYWY". Po uiszczeniu należności uznajemy daną sumą konto naszego klienta, a kasę przychodujemy. Może się zdarzyć, że klientowi wskutek jego słusznej reklamacji udzielamy przez zmniejszenie kwoty należności tzw. bonifikaty lub — w wypadku szybszej zapłaty gotówkowej — skonta (skonto ustępstwo za gotówkę od ceny kredytowej); obciążamy wtedy konto „ZWROTY, SKONTA I BONIFIKATY", uznając konto danego klienta lub rozchodując kasę.

Różnica między sumą konta „WPŁYWY" a sumą konta „ZWROTY, SKONTA I BONIFIKATY" stanowić będzie obrót podatkowy właściciela przedsiębiorstwa.

Mimochodem należy zaznaczyć, że takie konta jak „KOSZTY HANDLOWE I WARSZTATOWE" i „KOSZTY WYKONANYCH ROBÓT" wystarczą w zupełności dla malutkiego zakładu pracy, lecz większe przedsiębiorstwa zechcą z pewnością rozbić je na konta szczegółowe jak „OPAŁ", „PODATKI", „SUROWCE" itd. dla ułatwienia sobie wnikliwszej kontroli nad realnymi wartościami, jakim odpowiadają te konta.

W ogóle jest rzeczą niemożliwą w tak krótkim, szkicowym artykule omówić wszystkie transakcje, jakie właściciel zakładu prawdopodobnie będzie musiał w swej rachunkowości uwzględnić, aby otrzymać niezafałszowany obraz swoich czynności gospodarczych i rozmiaru majątku swego warsztatu pracy. Konta, które podaliśmy, są zasadniczo typowymi dla działalności małego zakładu rzemieślniczego.

W każdym razie kosztem niewielkiego nakładu czasu przy prowadzeniu tej króciutkiej rachunkowości można szybko ustalić np. drogą zestawienia wszystkich kosztów z wpływami istotną dochodowość firmy, regulować pewne koszty zbyt wygórowane, zebrać materiał cyfrowy dla kalkulacji kosztu własnego danej roboty i in.

Ułatwi odpowiedź na tego rodzaju zagadnienia zestawienie sporządzone za pewien okres, zawierające rubrykę obrotów wszystkich kont, specjalną rubrykę konta „STRAT I ZYSKÓW" oraz rubrykę wykazującą stosunek składników majątkowych firmy do jej zobowiązań czyli tzw. bilans. Np.

Zestawienie za czas od 1. 7. 1940 r. do 31. 12. 1940 r.

Nazwa konta	Obroty		Straty i Zyski		Bilans	
	Winien	Ma	Winien	Ma	Winien	Ma
Kasa	30 000.—	19 000.—			11 000.—	
Koszty handlowe i warsztatowe	9 800.—		9 800.—			
Koszty wykonanych robót . .	4 100.—		4 100.—			
Ruchomości	3 000.—	200.—			2 800.—	
Właściciel		5 000.—				5 000.—
Klient „A"	100.—				100.—	
Klient „B"	500.—				500.—	
Klient „C"	400.—				400.—	
Wpływy		24 000.—		24 000.—		
Zwroty, skonta i bonifikaty .	100.—		100.—			
Straty i zyski (amortyzacja) .	200.—		200.—			
Zysk netto			9 800.—			9 800.—
	48 200.—	48 200.—	24 000.—	24 000.—	14 800.—	14 800.—

Rozpatrzenie powyższego zestawienia podanego jako najprostszy przykład wykazuje jasno, że przedsiębiorstwo, do którego się ono odnosi, pracuje na zdrowych podstawach: dłużników liczy na niewielką sumę, stosunek kosztów do obrotów wynosi w zaokrągleniu 60%, osiągnięto wyniki dodatnie w postaci pokaźnego zysku, przewaga zaś w bilansie składników majątkowych (tzn. sum po stronie Winien) nad zobowiązaniami (w tym wypadku tylko właściciel) prawie w 200% pozwala zauważyć mocne podstawy finansowe pod dalszy rozwój takiego zakładu. Podobnego bilansu za okres półroczny pierwszej działalności można życzyć każdemu samodzielnemu pracownikowi, który wyłącznie własną pracą i na własny rachunek dąży do ustalenia swego dobrobytu.

S. K.

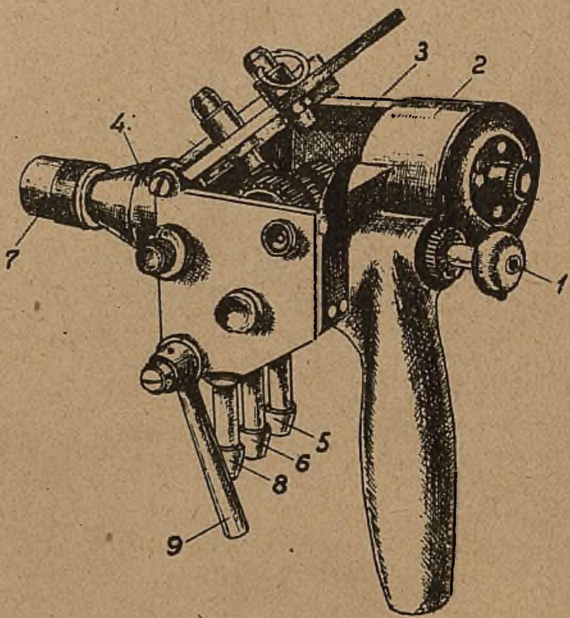
Metalizowanie natryskowe

Inżynier szwajcarski Schoop w Zurychu wynalazł sposób wytwarzania metalicznej powłoki przez natryskiwanie roztopionym metalem. Metoda ta jest obecnie bardzo rozpowszechniona dzięki swym nadzwyczajnym zaletom. Polega ona na rozpylaniu roztopionego metalu, odpowiedniego do danego celu, przez dyszę przy pomocy gorących gazów pod ciśnieniem i na spryskiwaniu tym metalem danego przedmiotu. Metal po wyjściu z dyszy tworzy mgłę, która pędząc z ogromną prędkością wpada na przedmiot metalizowany i osadza się w postaci dość trwałej powłoki. Powłokę tę można nawet polerować.

Urządzenie potrzebne do tego celu jest w obecnym wykonaniu znacznie uproszczone w porównaniu z pierwotnym typem i składa się głównie z aparatu przedstawionego na naszym rysunku. Metal wprowadzany jest do tego pistoletu w postaci drutu, ulega tu stopieniu i pod wpływem sprężonego powietrza zostaje rozpylony i wyrzucony na przedmiot metalizowany. Drutu stapia się tylko tyle, ile osadza się go na przedmiocie; jest to cecha zasadnicza.

Drut wprowadza się przez otwór 1. Mała turbinka 2, napędzana sprężonym powietrzem, obraca koła zębate 3 mechanizmu, wciągającego drut do środka dyszy 4. Gazy: tlen i wodór lub acetylen, dopływające z butelki za pośrednictwem węży gumowych i rurek 8 i 6, mieszają się w dyszy 4 i po spaleniu wytwarzają na wylocie wysoką temperaturę, wystarczającą do stopienia drutu. Stopione kuleczki metalu (drutu) wytwarzające się w części 7, zostają porwane przez sprężone powietrze dopływające rurką 5 i rozpylone w postaci mgły metalicznej, osiadają na powierzchni przeznaczonej do pokrycia metalem. Przy pomocy dźwigni 9 regulujemy jednocześnie dopływ gazu i sprężonego powietrza. Cały przyrząd wykonany jest w dogodnej do pracy postaci i waży mniej niż 2 kg. Sprężone powietrze napędzające turbinę (a więc przesuw drutu) i rozpylające roztopiony metal, posiada tu ciśnienie około 3 atmosfer. Zużycie gazu palnego i tlenu wynosi kilka metrów na minutę. Te ilości gazów wystarczają do rozpylenia w ciągu minuty 100 gramów metalu łatwotopliwego. Wielką zaletą tego sposobu pracy jest łatwość regulacji grubości warstwy nawet do kilku milimetrów i więcej. Dla ochrony przeciwrdzewnej wystarcza warstwa grubości 0,05 mm, a dla uodpornienia powierzchni na działanie powierzchni chemicznej — 0,3 mm do 0,8 mm. Normalnie pistolet Schoopa posiada przewody dla drutu 1,5 do 2 mm, drut nawinięty jest na bębnie obracającym się. Szybkość i łatwość pracy jest tu znacznie większa, aniżeli w galwanotechnice.

Pistoletem Schoopa można metalizować wszelkie przedmioty metalowe lub z materiałów takich jak



Ryc. 1.

gips, papier, drzewo, tkanina. Możliwość zapalenia przedmiotu metalizowanego nie istnieje, bo pył metaliczny ma już niską temperaturę wskutek rozprężania gazów wylotowych u ujścia dyszy.

Jako metalu na druty do metalizacji używa się przede wszystkim cynku, cyny, ołowiu, miedzi, rzadziej aluminium.

Sposobem tym można pokrywać przedmioty bardzo duże, dla których budowanie wanien galwanicznych byłoby bardzo kłopotliwe — jest to bardzo korzystne, oprócz jednocześnie wielkiej szybkości i łatwości pracy. Dalszą zaletą metalizacji natryskowej jest to, że nie powoduje uszkodzeń przedmiotów pokrywanych, co ma nieraz miejsce w galwanotechnice (przy przedmiotach żelaznych lub stalowych) lub przy metodach ogniowych (cynkowanie).

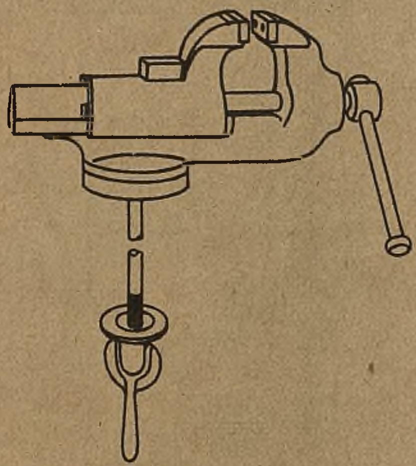
Aby uzyskać dobre przyleganie powłoki do przedmiotu, stosuje się uprzednie piaskowanie powierzchni. Piaskowanie powoduje powstanie szorstkiej powierzchni na przedmiocie i przez to dobre warunki przyczepności powłoki.

Dla masowego pokrywania drobnych przedmiotów używa się specjalnych bębnów z przesuwającym się pistoletem.

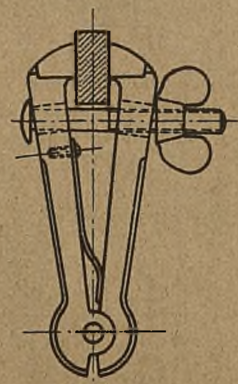
Istnieje też inny typ pistoletu Schoopa, w którym zamiast drutu używa się proszku metalicznego.

H. T.

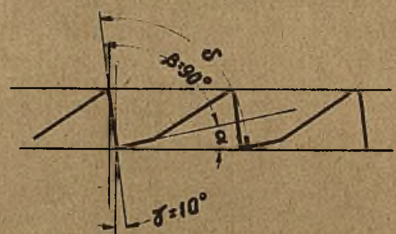
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Jmadła, pilniki	1



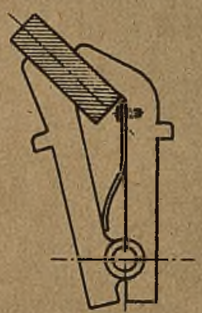
Nowoczesne imadło ślusarskie



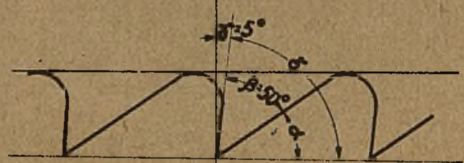
Jmadełko



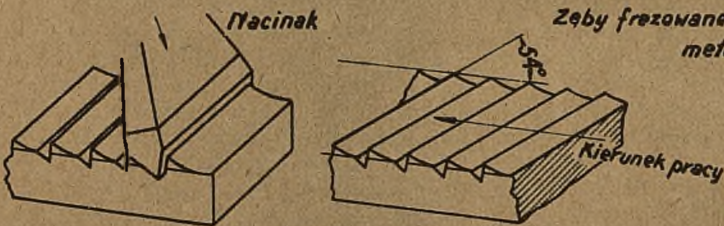
Nacięcia pilnika dla obróbki stali



Jmadełko ukośne



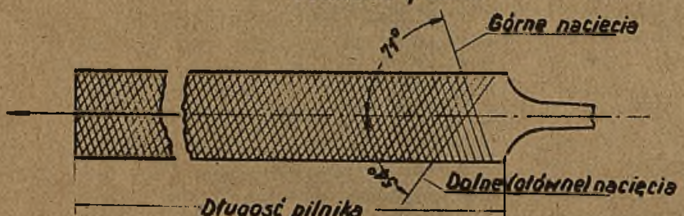
Zęby frezowane pilnika dla obróbki metali lekkich

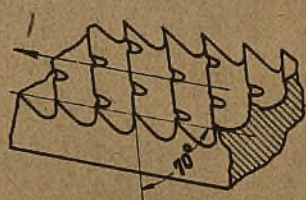


Nacinanie pilnika



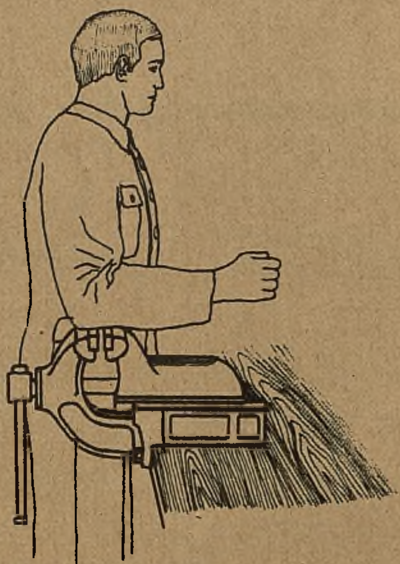
Nacięcia tarnika



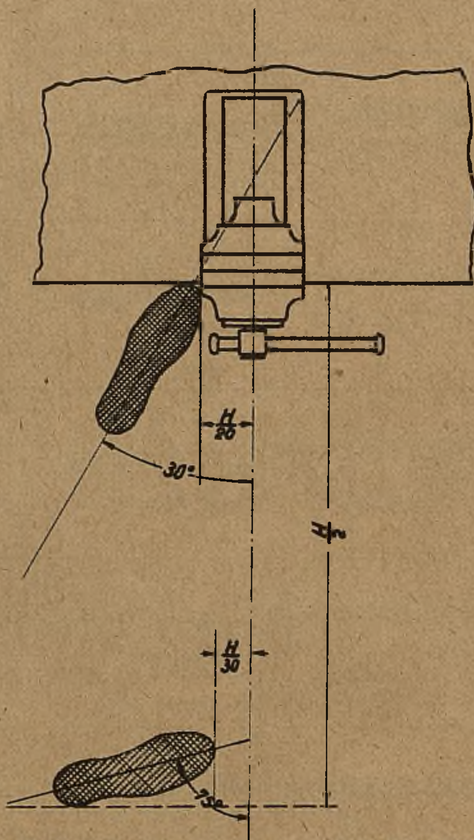


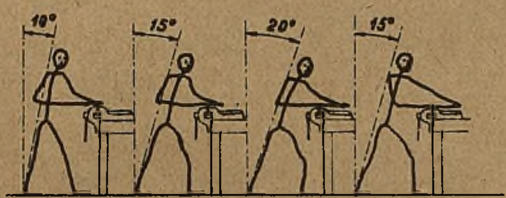
Pilnik frezowy

Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Jmadło	2



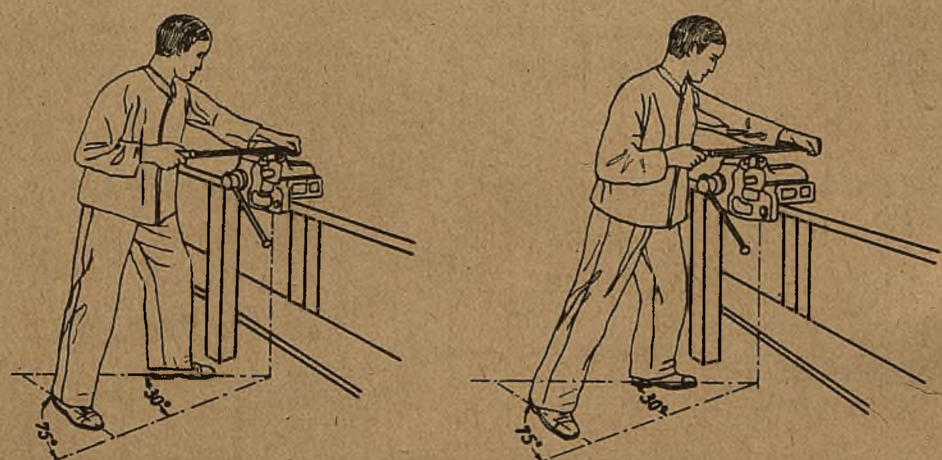
Prawidłowa wysokość imadła





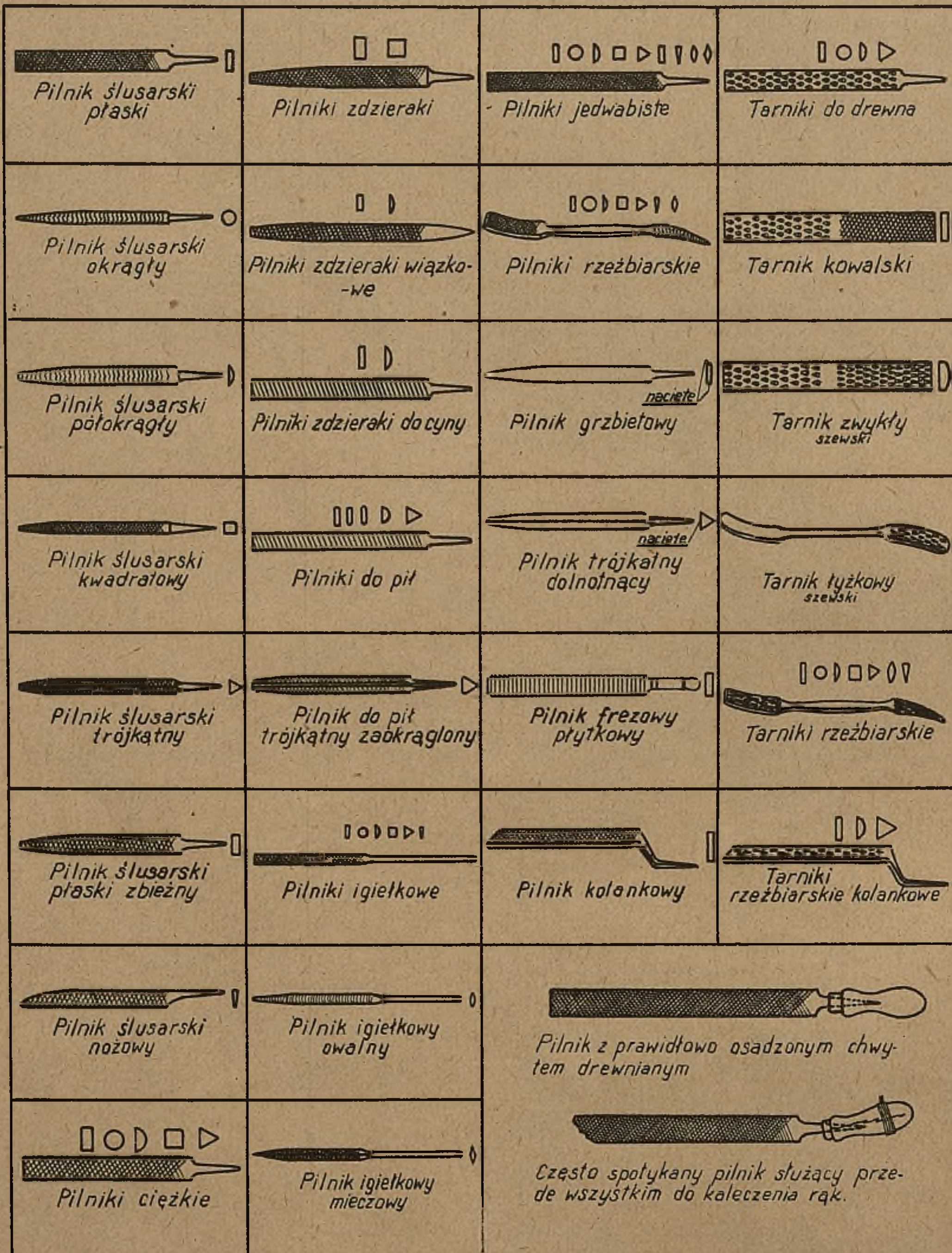
Ruchy przy piłowaniu dużym pilnikiem

Ustawienie nóg przy piłowaniu. H-wysokość ślusarza.

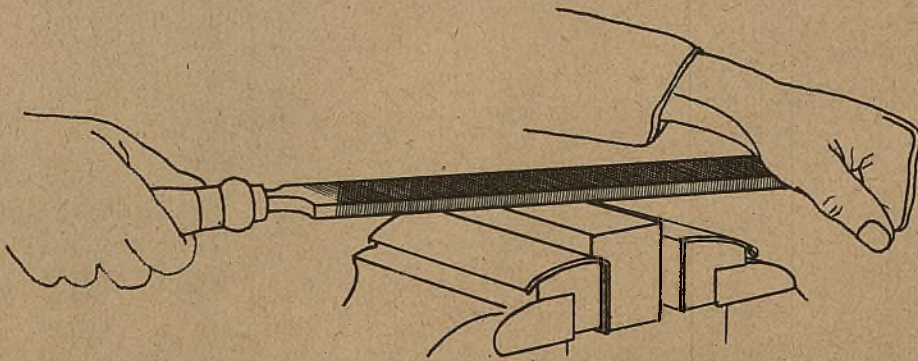


Prawidłowa postawa ślusarza na początku i końcu ruchu przy piłowaniu ciężkim pilnikiem. (Konieczny-ruch całego korpusu).

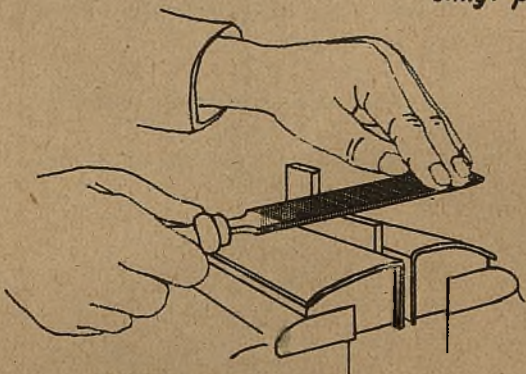
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Pilniki	3



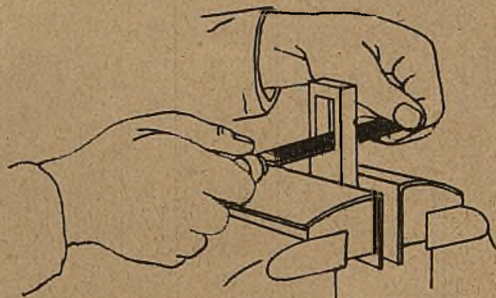
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Obróbka pilnikiem	4



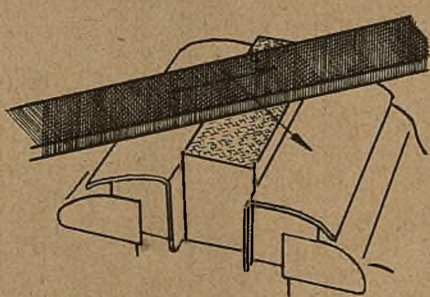
Chwyt pilnika ciężkiego



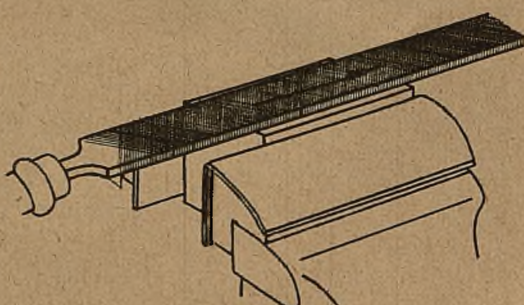
Chwyt pilnika średniego



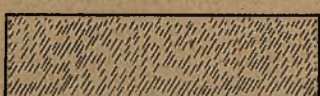
Chwyt pilnika małego

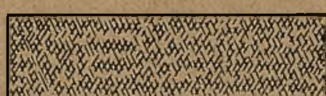


Piłowanie zgrubne płaskiej powierzchni



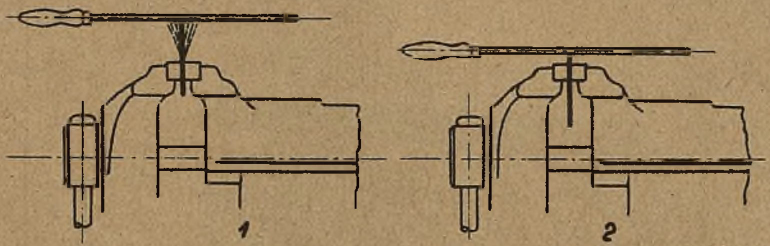
Wygładzanie

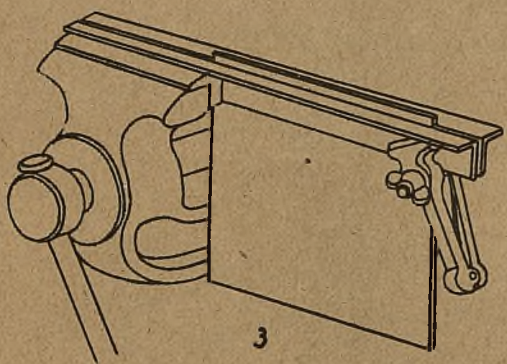




Podczas obróbki zgrubnej - pilnik prowadzić ukośnie i zmieniać często kierunek ruchu, aby łatwiej rozpoznać miejsca zdzierania materiału.

Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Obróbka pilnikiem	5

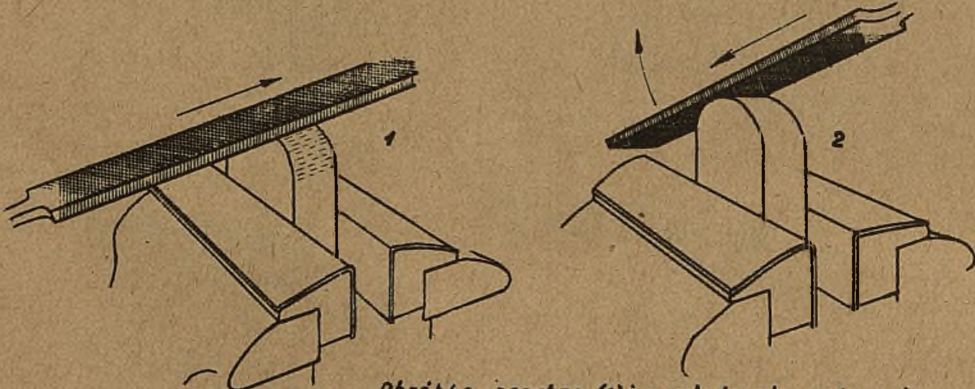




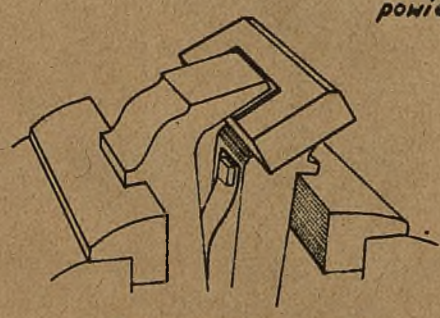
1 - Nieprawidłowe zamocowanie przedmiotu w imadle. Przedmiot piłowany wprawiany jest w drgania.

2 - Prawidłowe zamocowanie przedmiotu.

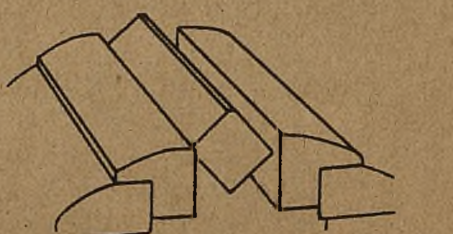
3 - Piłowanie brzegów większych przedmiotów z blachy.



Obróbka zgrubna (1) i wygładzanie walcowej powierzchni wypukłej.

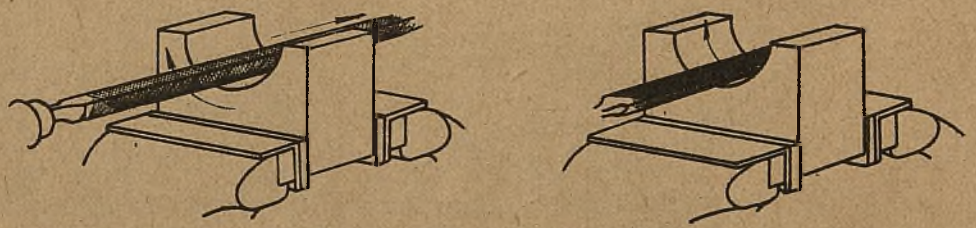


Fazowanie prawidłowe

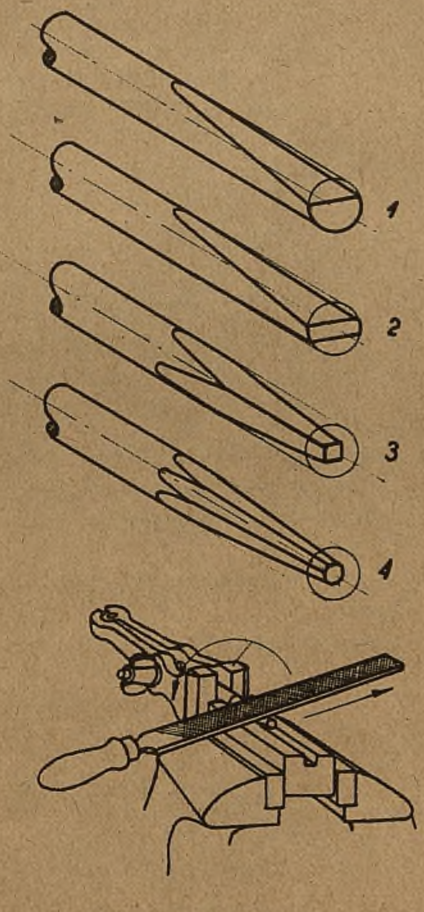


Nieprawidłowe zamocowanie

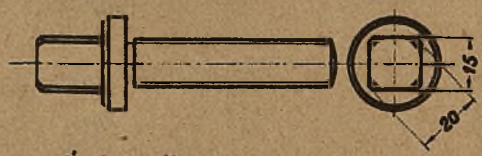
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Obróbka pilnikiem	6



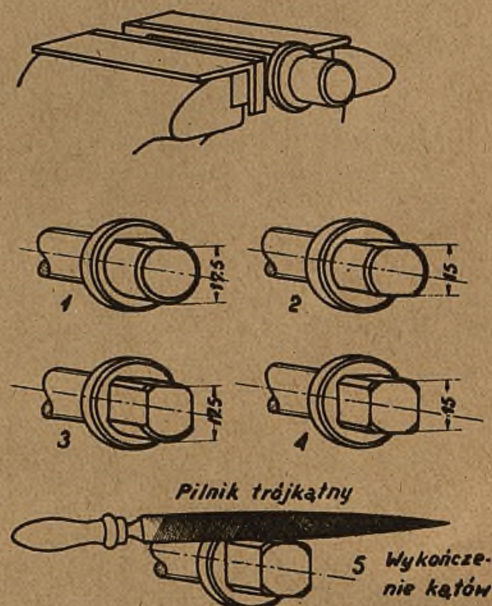
Piłowanie zgrubne wklęsłej powierzchni walcowej (pilnik półokrągły lub okrągły) i gładkie wykończenie tejże powierzchni.



Opiłowanie stożka.

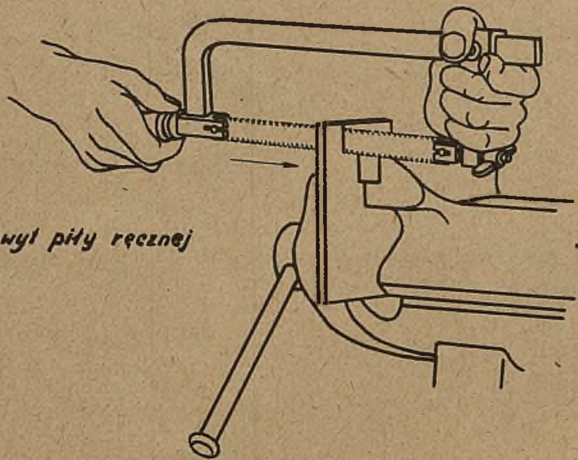


Śruba z łbem czworokątnym

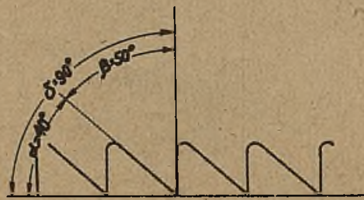


Opiłowanie łba czworokątnego śruby.

Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Cięcie piłką	7



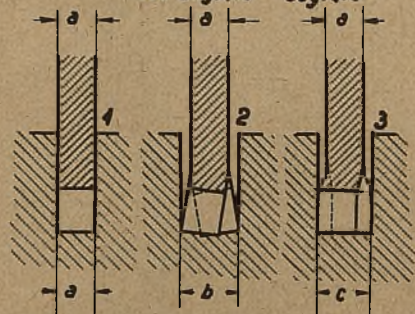
Chwyt piły ręcznej



Kierunek pracy

Zęby piły

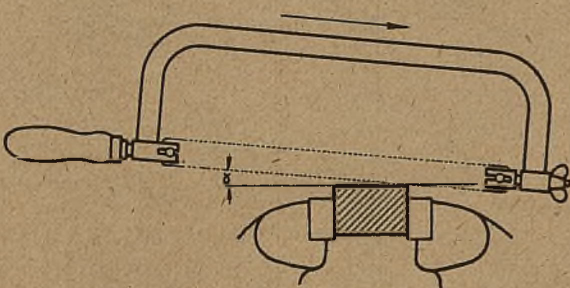
Zęby pojedynczo odgięte Zęby grupowo odgięte



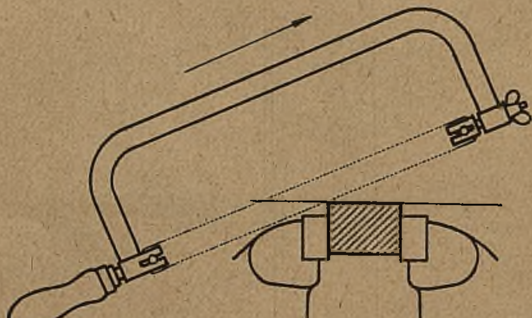
Aby uniknąć zacinania się piły przy pracy rowek powstający przy cięciu musi mieć szerokość większą od grubości a taśmy piły.

Sposób 2 stosowany w piłach taśmowych.

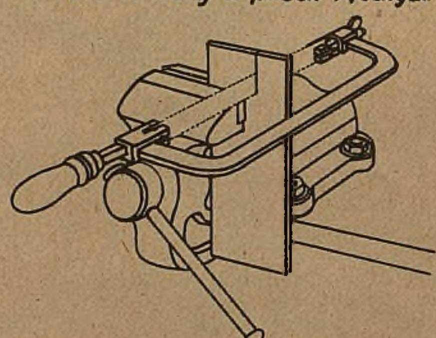
Sposób 3 stosowany w piłach ręcznych.



Prawidłowy kąt pochylenia linii zębów przy nadcinaniu.

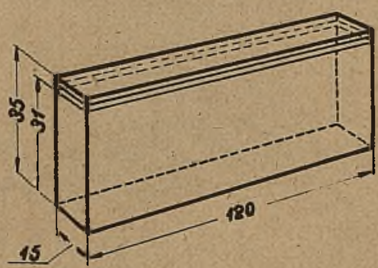


Nieprawidłowe nadcinanie prowadzące do wyłamania zębów.



Przecinanie długich przedmiotów.

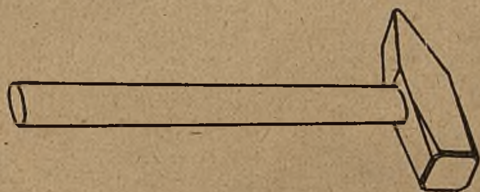
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Obróbka przecinakiem	8



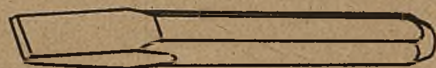
Ścinanie płytki stalowej.
Po ścinaniu obróbka pilnikiem.

Na obróbkę pilnikiem zostawia się warstwę grubości 1mm.

Przecinak trzymać stale w jednakowy i prawidłowy sposób.
Zmiany w trzymaniu przecinaka podczas ścinania prowadzą do otrzymania nierównej powierzchni lub wyłamania ostrza przecinaka.



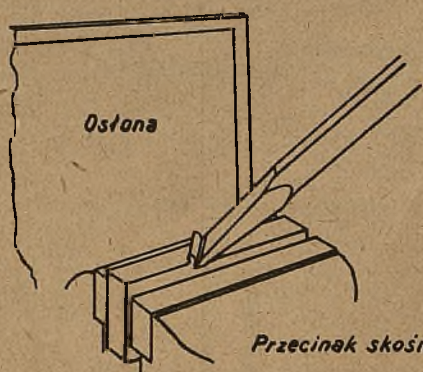
Młotek 600 gramowy



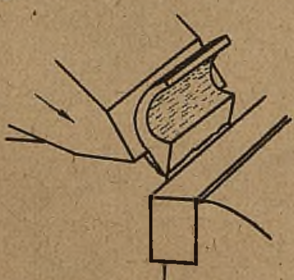
Przecinak



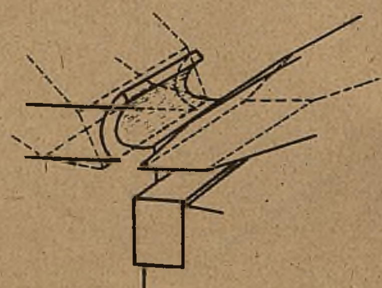
Wzrok powinien być skierowany na ostrze przecinaka.



Przecinak skośnie trzymać!

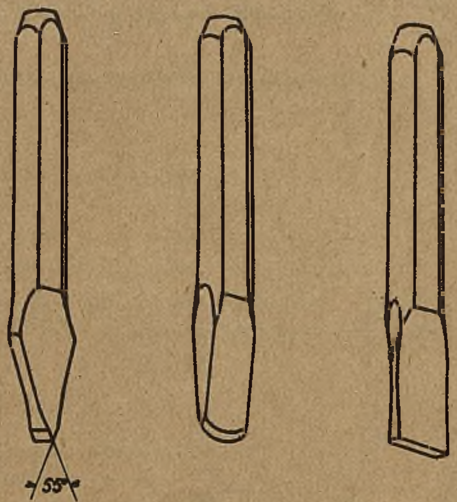


Wyłamywanie się ostatniego wióra.



Dla ścięcia ostatniego wióra należy przyłożyć przecinak od strony przeciwnej.

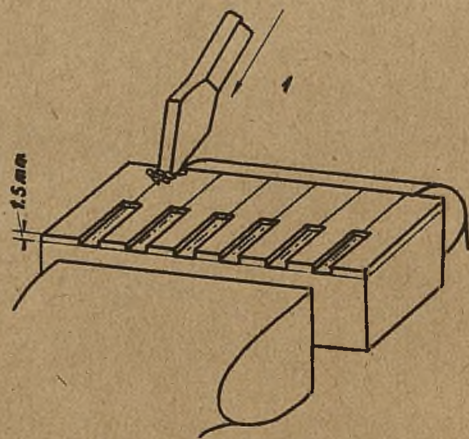
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Obróbka przecinakiem	9



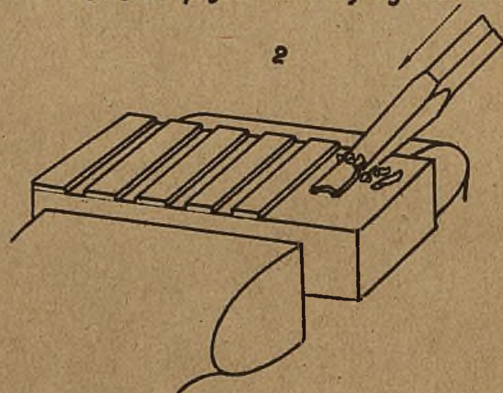
Wycinak

Wycinak zaokrąglony

Przecinak płaski



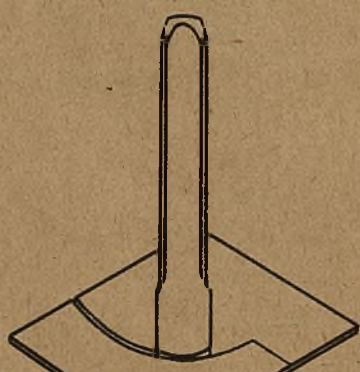
Ścinanie płytki żeliwnej wycinakiem.



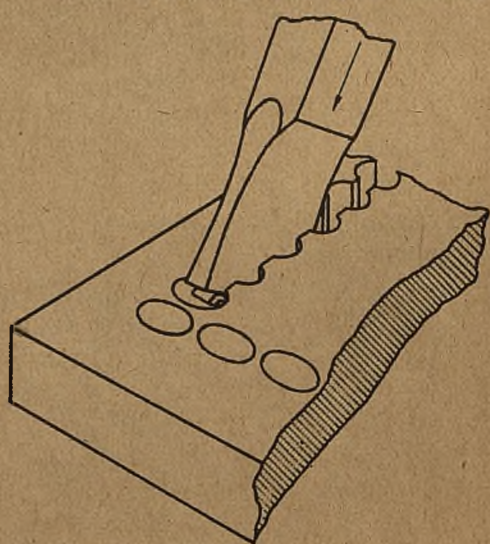
Ścinanie płytki żeliwnej przecinakiem.



Działanie wycinaka zaokrąglonego

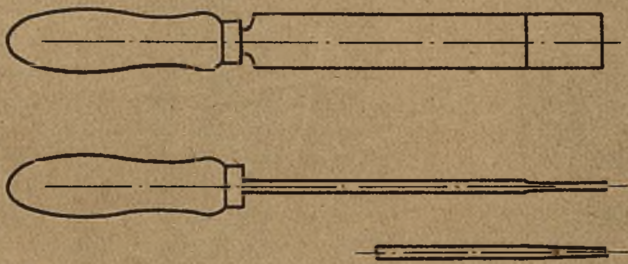


Wycinanie blachy

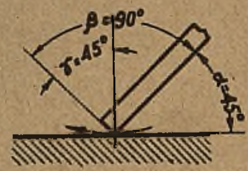


Działanie przecinaka płaskiego.

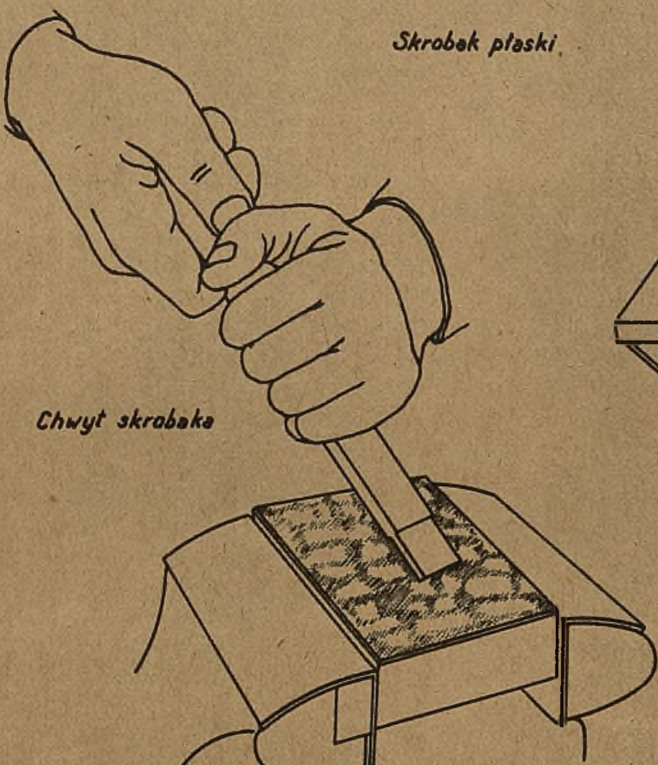
Podstawy wyszkolenia rzemieślników metalowych	Ślusarstwo	Tabl.
	Obróbka skrobakiem	10



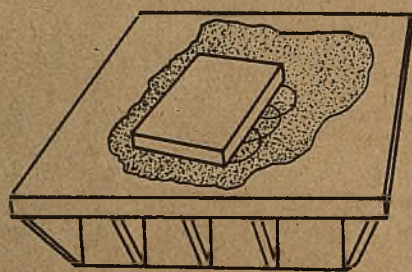
Skrobak płaski



Schemat pracy skrobaka

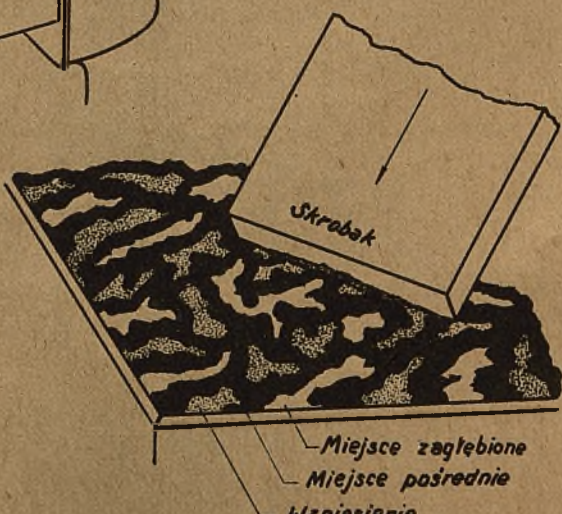


Chwyt skrobaka



Tuszowanie na płycie

Tuszowanie i następujące po nim skrobanie musi być powtarzane wielokrotnie aż do otrzymania gęsto i równomiernie rozłożonych na całej powierzchni obrabianej - zeskrobanych wzniesień, które powinny ¾ tej powierzchni zajmować. Po każdym tuszowaniu zmienia się kierunek skrobania.



SMAROWANIE mechanizmów

Racjonalna obsługa urządzeń mechanicznych w warsztacie rzemieślniczym

Niespodziewany remont w warsztacie rzemieślniczym nie tylko zatrzymuje produkcję, ale jednocześnie staje się zwykle przyczyną dużej luki w budżecie właściciela warsztatu. Z tego rodzaju przykrymi niespodziankami mamy do czynienia najczęściej przy wszelkiego rodzaju urządzeniach mechanicznych, którym powierzamy proste, powtarzające się stale czynności warsztatowe. W okresie wzmożonej produkcji urządzenia mechaniczne pracują intensywnie. Nieraz maszynom tym każemy wtedy pokonywać zbyt wielkie trudności. Do przenoszenia zbyt dużych sił i do pracy ponad pewną szybkość ściśle określoną maszyny nasze nie nadają się. Następuje w krótkim czasie nadwerężenie mechanizmu, obniżenie sprawności, wreszcie poważniejsze uszkodzenie prowadzące do unieruchomienia maszyny. Innym bardzo ważnym powodem, który nas naraża na niespodziewany, przymusowy remont, jest nieuwzględnianie w programie pracy systematycznej konserwacji urządzeń. Zaniedbanie elementarnego warunku życia mechanizmów — smarowania, jest bodaj najczęstszą przyczyną ich unieruchomienia i konieczności remontu.

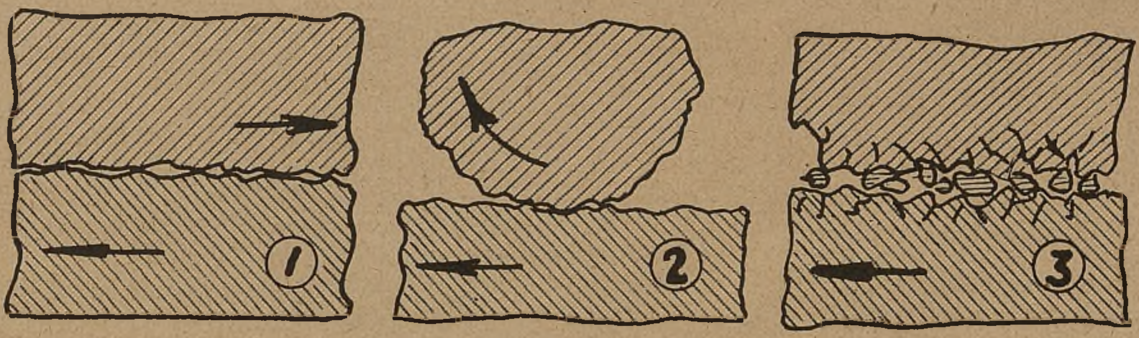
Systematyczne smarowanie, obejmujące całe powierzchnie trące się o siebie, a więc smarowanie zapewniające obecność ciągłą cieńkiej warstewki smaru między nimi, to bardzo ważna sprawa w warsztacie, sprawa, o której trzeba stale pamiętać. W chwili obecnej, gdy o obrabiarki tak trudno, z największą pedanterią trzeba się odnosić do tej sprawy. Smarowanie, rodzaj smaru muszą być dostosowane do typu urządzenia, warunków otoczenia, sposobu pracy, a więc do szybkości, siły przyciskającej części trące, dokładności dopasowania do siebie powierzchni. Warunki wojenne poważnie ograniczyły ilość i jakość smarów. Trzeba więc tymi surowcami dysponować jak najracjonalniej. W większości warsztatów rzemieślniczych i przed wojną i teraz dzięki nieracjonalnemu smarowaniu zużytkowywało się i zużytkowuje bardzo wiele cennego smaru, a jednak urządzenia są źle smarowane. Zwykle smaruje się bezplanowo, dorywczo „na zapas". Nie bierze się pod uwagę, że np. dana panewka przy określonym sposobie pracy trzyma smar tyle a tyle czasu. Gdy maszyna się zatrze (wał w panewce), wtedy na gwałt leje się ogromne ilości smaru i to najczęściej tam, gdzie niepotrzeba. Rzadkopłynny smar z mocno wyrobionych łożysk wycieka prawie natychmiast. Zniszczone uszczelki łożyskowe, filcowe czy sprężynowe, również przepuszczają masę smarującą w krótkim czasie na zewnątrz łożyska, chociaż nie spełniła ona jeszcze swego zadania. Brudne smarownice wraz ze smarem doprowadzają do trących się powierzchni cząsteczki twarde, które niszczą te powierzchnie. Często smarowniczki są tak zabrudzone, że smar nie może się przez nie przedostać. Napełniamy smarowniczkę, oblewamy smarem korpus maszyny, jesteśmy pewni, że smar powoli zaczyna wciekać między powierzchnie trące, a tymczasem maszyna pracuje nadal na sucho, gdyż kanały smarujące, znajdujące się na smarowanej powierzchni są częściowo zatkane.

Oto kilka z pośród wielu przykładów wadliwego smarowania, bezużytecznego niszczenia kosztownych smarów, przykładów składających się na szybkie pogarszanie się stanu naszych urządzeń mechanicznych oraz ich dokładności.

Warsztaty rzemieślnicze nie mogą sobie pozwolić na remont spowodowany niedbalstwem. Większe warsztaty, fabryki, dzięki dużej liczbie urządzeń tego samego typu, w razie uszkodzenia danej maszyny przenoszą pilną robotę na drugą. Cała produkcja nie cierpi na tym w tym stopniu co w warsztacie rzemieślniczym. Duże wytwórnie mogą najczęściej z łatwością remont przeprowadzić własnymi środkami. Warsztat rzemieślniczy jest w gorszej sytuacji. Następuje więc tu zwykle gorączkowe poszukiwanie części wymiennych na rynku, lub poszukiwanie warsztatu zdolnego do wykonania części uszkodzonych. Trzeba go szukać nieraz poza obrębem miejscowości, w której znajduje się nasz warsztat. Transport, korespondencja, opóźnienia w wykonaniu, niedokładności wywołane trudnością dopasowania do części, których warsztat reparacyjny nie ma pod ręką — słowem, piętrzy się mnóstwo trudności, a nasza produkcja kuleje lub zupełnie zostaje unieruchomiona.

Niejeden z rzemieślników przypomina sobie taki katastrofalny stan w swoim warsztacie i wie, ile to go kosztowało, jak się denerwował. Nieraz próbował samodzielnie naprawić poważne uszkodzenie, ale niedostateczna znajomość montażu mimo całego wysiłku nie dała zadowalającego rezultatu. Monter — lekarz maszyn — w dużych przedsiębiorstwach prócz wyszkolenia i wprawy posiada odpowiednie przyrządy kontrolujące i umiejętnie nimi operuje. Mały warsztat musi pracować po omacku, montaż ten jest więc przeprowadzany z bardzo niewielką dokładnością. Monter specjalista otrzymuje odpowiedni materiał, przewidziany w konstrukcji; dostarcza go bogaty magazyn materiałowy. Mały warsztat, szczególnie w dzisiejszych czasach użyje materiału bardzo często zupełnie nieodpowiedniego. Widzimy więc, że przy najlepszych chęciach nie zawsze uda nam się przeprowadzić remont tak, jak dokonany być powinien.

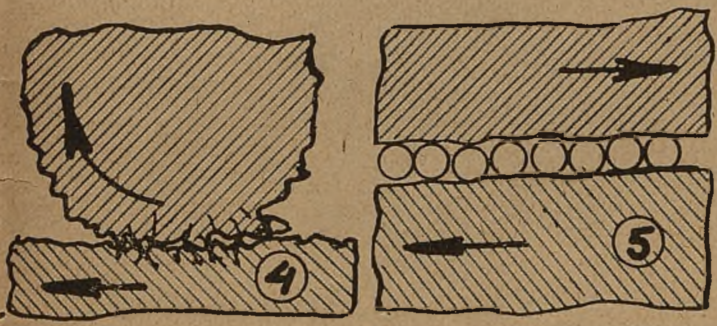
Dla uplastycznienia sobie roli odpowiednio użytego smaru przyjrzyjmy się rysunkom załączonym do artykułu. Każda powierzchnia, nawet najlepiej przeszlifowana i opolerowana, posiada nierówności, które podczas tarcia o inną również pozornie gładką powierzchnię zahaczają o nierówności tej powierzchni (ryc. 1). Zahaczanie jest tym głębsze, im większe są siły przyciskające powierzchnie do siebie, im większy jest stosunek twardości materiałów tworzących te powierzchnie. Podobne zahaczanie występuje przy toczeniu się jednej powierzchni po drugiej powierzchni (ryc. 2). Po wgnieceniu się



Ryc. 1—3.

nierówności jednej powierzchni między nierówności drugiej podczas przesunięcia ciał, do których powierzchnie należą, następuje powierzchniowe odkształcenie ciał i oderwanie cząstek tak z jednej powierzchni jak i z drugiej (ryc. 3). Następują przy tym pęknięcia sięgające nieco głębiej w materiał, formują się nowe nierówności; znów widzimy odrywanie cząstek ciał z tych nowych nierówności itd. itd.

Przy ruchu potoczystym to zjawisko nie jest tak dostrzegalne, nie postępuje tak szybko. Podczas toczenia, zahaczające się cząstki jednej powierzchni wychodzą prawie prostopadle do drugiej powierzchni z pomiędzy jej zagłębień, i tu jednak odbywa się ścieranie, odrywanie cząstek (ryc. 4). Warstewka smaru wypełnia wgłębienia w obu częściach trących się po sobie, utrudnia wzajemne zahaczanie się nierówności. Podczas ruchu ciało porusza się, toczy, na cząstkach smaru jak na kulkach (ryc. 5). Bez ścierania więc idealnie pracowałyby wszelkiego rodzaju łożyska i prowadnice, gdyby się nam udało w jednych wykonać zupełnie prawidłowo powierzchnie cylindryczne, a w drugich prawidłowe płaszczyzny. Każdy rzemieślnik wie z doświadczenia, że jest to jednak niewykonalne; udaje się to nam przeprowadzić tylko z pewną dokładnością. Podczas pracy tych niezupełnie dokładnych brył, powierzchnie tych brył oddalają się od siebie, zbliżają, zetknięcia są nieuniknione i tylko smar może sprowadzić efekt ścierania tych zetknięć do minimum.



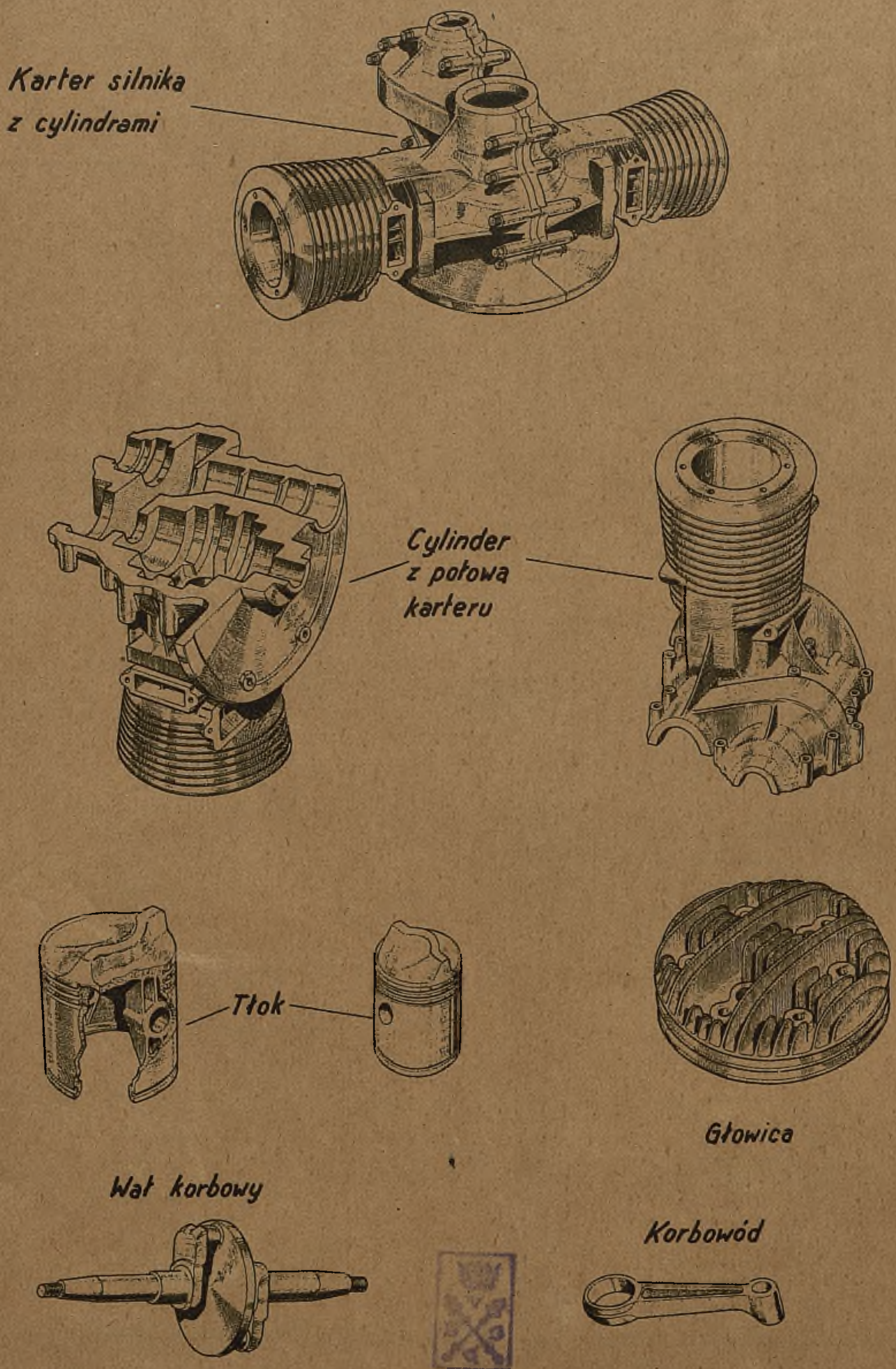
Ryc. 4—5.

Smar używany przy przeciętnych urządzeniach mechanicznych, przy których nie mamy do czynienia ze zbyt wysoką temperaturą, ani też nie ma działania kwasów w obrębie powierzchni smarowanej, może być użyty powtórnie jako dodatek do nowego smaru. Uprzednio jednak musimy smar oczyścić z brudu i z części stałych, to znaczy dobrze przefiltrować. Po spuszczeniu smaru z łożysk czy innych urządzeń smarowniczych przed napuszczeniem nowego smaru przemywamy łożyska i powierzchnie smarowane najczęściej naftą. Nafta również może być filtrowana i na nowo użyta. Do tych celów istnieją specjalne, wygodne w użyciu filtry, u nas prawie zupełnie nie znane. Dobrze by było, aby zorganizowane rzemiosło pomyślało nad zaopatrzeniem warsztatów w takie filtry. Filtry te mogły by stanowić wspólną własność pewnej ilości warsztatów rzemieślniczych. Oto nowa droga zmniejszenia wydatków w budżecie warsztatu. *P.*

Odpowiedzi na pytania ze str. 6.

13. Przecinak płaski, przecinak zaokrąglony, wycinak, przecinak do rowków, przebijak i wybijak.
14. Kąty: przyłożenia, ostrza, skrawania, natarcia.
15. Z walcowanej taśmy stali narzędziowej.
16. Odstęp między zębami.
17. Taśmy z drobną, średnia i dużą podziałką.
18. Warstwa zewnętrzna jest rozciągana, warstwa wewnętrzna jest ściskana, a warstwa obojętna — środkowa pozostaje niezmieniona.
19. a) według stopnia ich szybkości; b) według położenia wrzeciona.
20. a) ilość obrotów wiertła na minutę; b) wielkość posuwu na jeden obrót.
21. Gwint ostry (Whitwortha), metryczny, trapezowy, prostokątny, trapezowy niesymetryczny, łukowy (zaokrąglony), rurowy.
22. Średnicę zewnętrzną, rdzenia, flankową, profil gwintu i skok.
23. Winny one być: 1) mocne, 2) szczelne lub mocne i szczelne.
24. Do temperatury białego żaru, to znaczy do 1200—1300 .

Schriftleiter — Dr Feliks Burdecki — Redaktor.
Anschrift der Schriftleitung — Redakcja „Zawodu i Życia“ — Krakau, Poststr. 1.
Eine Nummer des „Beruf und Leben“ kostet im Schulbezug 0,60 Zl.
Jeden numer „Zawodu i Życia“ kosztuje przy zamawianiu przez szkołę 0,60 zł.
Anschrift der Administration (hierhin hat man sich in allen Angelegenheiten des Bezugs zu richten):
Adres Administracji (tu należy pisać we wszystkich sprawach prenumeraty):
Krakau, Universitätsstr. 19 a, Administracja „Zawodu i Życia“.
Herausgeber: Hauptabteilung Wissenschaft und Unterricht in der Regierung des Generalgouvernements, Krakau,
Wydawca: Wydział Główny Wiedzy i Nauczania w Rządzie Generalnego Gubernatorstwa, Kraków.



Główne elementy silnika spalinowego małej mocy dwutaktowego, dwucylindrowego.